This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

DEC
2252

283.8

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande etc.

No. 131.
Dec. 5, 1891 - July 30, 1892.

McNAMEE

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Mit Beiträgen von

K. Busz, W. Bruhns, O. Follmann, C. Schlüter, L. Schulte, J. Seiwert, C. Verhoeff.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,

Sekretär des Vereins.

Achtundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 8. Jahrgang.

Mit 3 Tafeln, einer Karte in Farbendruck und 15 Holzschnitten.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1891.

Digitized by Google

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Digitized by Google

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

		Seite
C. Schlueter: Verbreitung der regulären Echiniden in der Kreide Norddeutschlands . .	Verhandl.	81
J. Seiwert: Ueber einige basaltische Laven und Tuffe der Eifel	-	91
O. Follmann: Ueber die unterdevonischen Schichten bei Coblenz	-	117
L. Schulte: Geologische und petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. (Mit einer geologischen Karte in Farbendruck.)	-	174
K. Busz: Die Leucit-Phonolithe und deren Tuffe in dem Gebiete des Laacher Sees . . .	-	209
W. Bruhns: Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen	-	282
Vüllers: Die geognostischen Verhältnisse Paderborns	Korr.-Bl.	32
C. Schlueter: Ueber die Temperatur einiger Quellen Paderborns	-	33
— Ueber die sog. Judenherzen	-	34
H. Schaaffhausen: Ueber eigenthüml. Feuersteingebilde	-	36
C. Schlueter: Ueber die regulären Echiniden der Kreideformation Norddeutschlands . .	-	47
H. Landois: Mammuth im Geschiebelehm zwischen Albersloh und Rinkerode	-	48
Hechelmann: Ueber den Namen und die kulturhistorische Bedeutung der Externsteine	-	49

Digitized by Google

		Seite
C. Schlueter: Corrigendum: Nicht Sigillaria, sondern Spatangide	Korr.-Bl.	50
K. Busz: Künstliche Krystalle von Korund	Sitzgsber.	3
Rein: Ueber den Nordostsee-Kanal	-	3
Laspeyres: Einige Nickel- und Kobalterze aus dem Siegen'schen (Korynit; Kallilith; Sychnodymit)	-	4
H. Rauff: Ueber den Bau des Stützskeletes bei den Anomocladinen und Tetracladinen	-	33
H. Pohlig: Neue Ausgrabungen von Taubach bei Weimar	-	38
— Fossile Säugethiere des Petersburger Museums	-	39
— Ueber amerikanische Proboscidierreste	-	42
— Ueber Glazialgeschiebe von Leipzig	-	42
M. O. Richter: Ueber Cyperns Naturschätze	-	43
H. Rauff: Ueber die Polysteganinae	-	45
— Ueber problematische Gebilde des Paläozoicums	-	57, 85
H. Pohlig: Ueber vulkanische Säulenbildung am Niederrhein	-	61, 69
— Ueber neue vulkanische Auswürflinge und Einschlüsse am Niederrhein	-	62
— Ueber Steppen, Ljanos und Prärieen	-	63, 69
— legte neue Photographieen von Eifelgegenden vor	-	81
— Ueber eine Wanderung durch die Alpen	-	81
Rein: Ueber die Sierra de Cartagena und das Mar Menor	-	84
K. Busz: Ueber Leucit-Tuffe aus dem Gebiet des Laacher Sees	-	85

Chemie, Technologie, Physik und Meteorologie.

Richarz: Ueber die elektrischen Kräfte der Atome	Sitzgsber.	18
Heusler: Ueber Mangan-Kupfer-Legirungen	-	50
H. Stein: A. Ledebur, Das Roheisen für die Eisengiessereien; 3. Aufl.	-	58
Noll legte Talbotypieen vor	-	80
Gieseler: Apparat, um eine beliebig gerichtete Axe in schnelle Rotation zu setzen	-	82
— Abänderung der Coulomb'schen Drehwaage	-	83
Heusler: Neue Bohrungen auf Kohlensäure bei Burgbrohl	-	85

Digitized by Google

Seite

Schiefferdecker: Ueber die Kochs-Wolz'sche Mikroskopirlampe . . . . . .Sitzgsber. 7B*)

Botanik.

Strasburger: Ueber die Mechanik der Saftbewegung in den Pflanzen . . . . . Sitzgsber. 37
Brandis: Sargent, The Silva of North America - 55, 71
— Ueber das Absterben der von der Nonne befallen gewesenen Fichten im Revier Weingarten . . . . . - 61
Sprengel: Feddersen, Die Kiefer und der Maikäfer etc. . . . . - 65
Brandis: Ueber Rhamnus, Aesculus, Acer . . - 71
Noll: Photographieen von Blättern . . . . . - 80
— Einfluss des Lichtes auf die herbstliche Verfärbung des Laubes . . . . . - 80
Brandis: Unterschiede in der Vegetation Vorder- und Hinterindiens . . . . . - 86
Noll: J. B. Porta, Phytognomonica . . . . . - 94

Anthropologie, Ethnologie, Zoologie und Anatomie.

C. Verhoeff: Biologische Aphorismen über einige Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren (Taf. I—III) . . . . . Verhandl. 1
H. Landois: Ueber die Thätigkeit der zoologischen Sektion des Westf. Provinzialvereins Korr.-Bl. 34
H. Schaaffhausen: Ueber ein durchbohrtes Steinbeil . . . . . - 35
— Ueber die fossilen Affen . . . . . - 39
Ph. Bertkau: Zur Entwickelungsgeschichte der Pseudoscorpione . . . . . - 45
F. Kersting: Urnen und Feuersteinsplitter in den Sandhügeln bei Lippstadt . . . . . - 46
A. König: Cygnus nigricollis bei Bonn erlegt . Sitzgsber. 32
W. Voigt: Planaria alpina bei Bonn . . . . . - 37
Brandis: Ueber die von der Nonnenraupe angerichteten Verwüstungen . . . . . - 50, 61
Bertkau: Ueber Branchipus Grubei . . . . . - 54

*) Die besonders paginierten Sitzungsberichte der Med.Sektion sind durch ein der Seitenzahl angehängtes B bezeichnet.

Digitized by Google

	Seite
H. Schaaffhausen: Ueber die in Köln ausgestellten sog. Azteken	Sitzgsber. - 64, 97
Sprengel: Feddersen, die Kiefer und der Maikäfer etc.	- 65
Ludwig: Völtzkow, Ueber die Entwickelung des Nilkrokodils	- 70
M. Voigt: Ueber *Coenurus serialis* Gervais	- 85
Bertkau: Ueber das Vorkommen einer Giftspinne (*Chiracanthium nutrix* Walck.) in Deutschland	- 89
L. Ganglbauer: Die Käfer von Mitteleuropa, 1. Bd.	- 95

Gesundheitspflege, Physiologie, Medizin und Chirurgie.

Doutrelepont: Wirkung des Koch'schen Mittels bei Lupus	Sitzgsber. B. - 1, 23
Peters: Sehstörung in Folge von Schädelfraktur	- 4
Ungar: Fettige Entartung durch Chloralhydrat und Bromoform	- 6
Köster demonstrirt Präparate zur Frage der Koch'schen Tuberkulosebehandlung	- 8, 21
Doutrelepont: Fälle von Lepra	- 10
Trendelenburg: Kehlkopfexstirpation wegen Carcinoms	- 13
Schultze: Ueber den diagnostischen und therapeutischen Werth des Koch'schen Mittels	- 16
Trendelenburg: Ueber denselben Gegenstand	- 24
Klingemann: Uebergang des Alkohols in die Milch	- 25
Geppert: Zur Theorie der Kohlenoxydvergiftung	- 28
Steiner: Experimente an der Grosshirnrinde	- 29, 43
Binz: Kann salizylsaures Natron Abortus machen?	- 30
Köster legte den Kehlkopf mit eingekeiltem Stück Fleisch eines an Erstickung gestorbenen Mannes vor	- 31
Geppert: Zur Desinfektionsfrage	- 31
Ungar: Holland, Verwendbarkeit des Chininum bimuriaticum zur subkutanen Injektion, insbesondere bei Kindern	- 32
Köster: Vorlage von Knochen- und Knorpelstücken eines an Phthisis florida verstorbenen Mannes mit Rachitis	- 34

Digitized by Google

	Seite Sitzgsber. B.
Trendelenburg-Eulenberg: Rachitis-ähnliche Erkrankung der Knochen Erwachsener, genu valgum u. verwandte Erkrankungen	35, 36
Doutrelepont: Fall von Sklerodermie . . .	- 36
Schultze: Fall von Sclerodermia diffusa hypertrophica	- 37
— Fall von Syringomyelie	- 39
— Fall von Pseudohypertrophie der Muskeln	- 41
Trendelenburg: Partielle Rhinoplastik aus der Nase selbst	- 42
— Fall von Schenkelhernie	- 42
Ribbert: Ueber intracelluläre Einschlüsse in Carcinomen	- 44
Köster: Ueber die Ursache des Krebs	- 45
Thomsen demonstrirt den neuen Edinger'schen Zeichenapparat	- 45
Schultze: Fälle von Aneurysma der Aorta . .	- 46
— Vorstellung eines Kranken mit Krampfzuständen	- 49
Köster: Zur Entstehungsgeschichte der Aneurysmen	- 51
Ungar: Ueber die Füllung der Lungen Neugeborener durch den ersten Athemzug .	- 52
— Ueber den Soxhlet'schen Milchsterilisirungsapparat	- 52
Schultze: Fall von Thomson'scher Krankheit .	- 53
H. Leo: Ueber den Einfluss der Kohlenhydratnahrung auf den Stoffwechsel bei Diabetes	- 53
Kocks demonstrirt einen neuen Beckenhochlagerungsapparat	- 53
Ribbert: Ueber eine Kiemengangcyste am Hals	- 54
Dreesmann: Ueber chirurgische Behandlung der Basedow'schen Krankheit	- 54
Schultze, Ungar, Trendelenburg zu derselben Frage	- 55
Köster: Präparat von Myositis ossificans . . .	- 56
Schultze: Ueber Myositis ossificans	- 58

Digitized by Google

		Seite
Mitgliederverzeichniss des naturhistorischen Vereins	Korr.-Bl.	1
Bericht über die 48. Generalversammlung des Vereins	-	28
Bericht über den Zustand und die Thätigkeit des Vereins im Jahre 1890	-	28
Erwerbungen für die Vereinsbibliothek	-	51
Erwerbungen für die Vereinssammlungen	-	63

Bericht über den Zustand der Niederrheinischen Gesellschaft im Jahre 1890.		
Naturwissenschaftliche Sektion	Sitzgsber.	1
Medizinische Sektion	-	2
Vorstandswahl für 1892 der Naturwissenschaftlichen Sektion	-	86
Vorstandswahl für 1892 der Medizinischen Sektion	-	54 B.
Aufnahme neuer Mitglieder der Naturwissenschaftlichen Sektion		57, 61, 84
Aufnahme neuer Mitglieder der Medizinischen Sektion		1 B. 10 B. 36 B. 46 B. 52 B.
Diskussion und Beschlussfassung über die Zahl der den Vortragenden zu gewährenden Separatabzüge	-	3, 54
Aufruf zu einer v. Helmholtz-Stiftung	-	54
Beschluss der Medizinischen Sektion, die Verhandlungen stenographisch aufnehmen zu lassen	-	1 B.
Zur Erinnerung an Schönfeld	-	54, 57

Digitized by Google

Biologische Aphorismen

über einige Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren.

Von

C. Verhoeff,
stud. rer. nat. aus Poppelsdorf-Bonn.

Hierzu Tafel I—III.

§ 1. Ueber einige Bewohner von Rubus fruticosus L.

Giraud hat uns in seiner Mémoire sur les Insectes qui habitent les tiges sèches de la Ronce, Paris 1866, eine vortreffliche Monographie geliefert, welche einen sehr wesentlichen Fortschritt erkennen lässt gegen die Arbeit von Léon Dufour et Édouard Perris[1]). Giraud führt 51 Bewohner auf und zwar 48 Hymenopteren (darunter 23 Parasiten) und 3 Coleopteren. Die Erforschung der Thierwelt, welche die Rubus fruticosus-Zweige als Wohnort benutzt, ist höchst fesselnd, vor allem aber bietet die Erforschung der Lebens- und Entwickelungsgeschichte ein grosses Gebiet der köstlichsten Beobachtungen. Gerade diese letzteren Verhältnisse hat Giraud noch zu wenig berücksichtigt; auch meine Beobachtungen sind sehr lückenhaft, doch hoffe ich im Laufe der Jahre jene Thierwelt eingehender erforschen zu können. Giraud vermuthet ganz recht, wenn er sagt: „Je suis loin de penser qu'il ne puisse être beaucoup augmenté par de nouvelles et patientes recherches." Hier sollen gleich mehrere neue Bewohner angeführt werden.

1) Mémoire sur les Insectes hyménoptères qui nichent dans les tiges sèches de la Ronce. Paris 1860.

Digitized by Google

A. Coleoptera.

1. *Clytus arietis L.*, cf. Fig. 1. Am 21. 4. 90 fand ich die Puppe in der Wiege *w* ruhend. Aus der Beschaffenheit der Gänge ergiebt sich, dass die Mutter das Ei unter die Rinde ablegt. Das junge Lärvchen stieg zunächst durch das Holz in dem Kanal *a* in die äussere Markparthie, in derselben machte sie noch einen Bogen bis *b*, kehrte dort um und drang bei *i* ins innerste Mark, woselbst sie weiterfrass und dann zur Imago wurde am 25. 4. 90. Das ganze Thier ist ausser den tiefschwarzen Augen noch ganz blassgelbbraun. Die später schwarzen Theile sind noch hellgelb, die später schwefelgelben Binden erscheinen schneeweiss.

30. 4. 90. Schwarzbraun mit schwach gelbweissen Binden. 3.—4. 5. 90 ganz ausgefärbt. Die Ausfärbung geht bei den Coleopteren meist mehr in der Imago, bei den Hymenopteren mehr in der Chrysalide vor sich. Man könnte also sagen, die Hymenopteren werden in einem reiferen Zustande „geboren" als die Coleopteren.

2. *Necydalis minima Scop.* cf. Fig. 2. Ich fand diesen Longicornier sowohl bei Königswinter als auf dem Venusberge als unausgefärbte Puppe in Stöcken, im innersten Mark. Auch hier wird das Ei unter die Rinde abgesetzt. Die Larve steigt aber nicht ins Holz, sondern minirt (wie lange?) unter der Rinde entlang; man bemerkt daher unter derselben stets eine krümelige Schicht (Fig. 2, *m*). Später steigt die Larve durch das Holz in's Mark, direct in das Innere *h*, verpuppt sich in der Wiege *w* und verlässt ihre Heimat als Hartflügler durch das Flugloch *F*. Man muss also zwischen dem äusseren Gang *m* und dem inneren Gang *h w* unterscheiden.

Am 4. 5. 90 zog ich 2 Imagines (14. 4. 90 als Puppen gefunden).

3. *Anaspis frontalis L.* Die Puppe fand ich am 14. 4. 90 im Bau eines Stigmus pendulus Pz. (mit letzterem steht sie aber offenbar in keinem Causalnexus). Sie lag im Ausführungsgang nicht weit von der Mündung. Ich vermuthe, dass die Larve, nachdem sie im Zweige ihren Frass beendet, in den zufällig vorhandenen Stigmus-

Digitized by Google

Bau hineingerathen ist und dort die passende Oeffnung zur Verpuppung benutzt hat. 25. 4. 90 der Mordellide Imago.

Anm. Manche Thiere stehen mit Rubus fruticosus insofern in Beziehung, als sie die alten Wohnungen anderer zum Winterquartier benutzen; so fand ich am 9. 10. 90 bei Roettgen in einem hohlen Zweige 4 Exemplare von Lema melanopa L. überwinternd, 2 Ex. einige Tage später am Venusberge, sowie 2 Sitones lineatus L., während ich einen dritten durch die Eingangsöffnung gerade einwandern sah, 2 Ex. einige Tage später bei Annaberg. Später habe ich beide Thiere nochmals so beobachtet.

B. Hymenoptera.

4. *Emphytus cingillum* Klug. Bouché, Naturgesch. der Insekten S. 139, sagt von der Larve des nahe verwandten Emphytus cinctus L.: „Sie lebt den Herbst hindurch auf Rosen, zur Verwandlung geht sie in Holzritzen und dergleichen. Am liebsten bohrt sie sich in das Mark abgestutzter Rosenzweige ein, frisst hier Löcher, bisweilen von 2 bis 3 Zoll Tiefe, so dass man geneigt ist zu glauben, sie lebe vom Marke. In dieser Höhle liegt sie bis zum Frühjahre, wo sie zur Nymphe wird und sich nach einiger Zeit verwandelt.“ Aehnliches wird für die Larve von cingillum für Rubus anzuführen sein. Das Einbohren in abgestutzte Zweige ist aber nichts völlig Natürliches. Die cingillum-Larve begiebt sich nach Beendigung des Blätterfrasses in die Erde und zwar an die Basis der abgestorbenen trockenen Rubusstöcke, welche dort immer sehr weich sind. Von unten steigt sie im Innern des Stockes empor, bis sie eine trockene Region erreicht hat. Daselbst richtet sie sich eine Wiege her, in welcher sie sich verpuppt. Interessant war der Vergleich mit einer andern, von einem Ichneumoniden befallenen cingillum-Larve. Letztere hatte bei sinkenden Kräften sich nur noch bis etwa 20 cm emporzuarbeiten vermocht, während die gesunde sich in einer Höhe von etwa 20 cm befand. (Ueber jenen Ichneumoniden und andere Parasiten werde ich später referiren.)

21. 4. 90 fand ich die grasgrüne cingillum-Puppe.

30. 4. 90. Imago, noch in der Wiege verharrend.

1. 5. 90 ausgeschlüpft.

Digitized by Google

5. *Rhopalum clavipes* L. Dlb. Auch diese Art führt Giraud nicht an. Im Allgemeinen habe ich hier im Rheinlande viele Fossorien, aber fast gar keine Anthophilen in Rubus nistend gefunden, während letztere in Sonderheit von Giraud beobachtet wurden; er führt allein 6 Osmien an, deren mir bisher keine einzige aufgestossen. Giraud beobachtete aber in Süd- und Mittel-Frankreich. Rh. clavipes L. ist hier in Rubus sehr häufig. Cf. Fig. 4, rechts *R R R* stellen 5 Cocons dar. *F'* ist das seitlich gelegene Flugloch, zu dem die beiden Flügel des Baues durch Seitengänge *S S* ausmünden. Ich erkläre den Bau aber folgendermaassen: Der rechte Flügel ist älter (*Rx* ein leerer Cocon), die Mutter jener Larven legte den Flügel links neu an, verstopfte ihn mit dem Bohrmehl und den Resten aus dem Flügel rechts und legte in letzteren dann ebenfalls Eier ab. — Die Larven hüllen sich in einen ganz vollständigen isolirten Cocon ein, in dessen äussere Fadenschicht Mulmtheilchen mit verwoben werden, so dass derselbe äusserlich die Farbe des Holzmarkes zeigt. [Einschlusscocon.] Der aufgeschnittene Cocon erscheint im Innern röthlich und zeigt ein zähes Gewebe. Länge 7—8 mm, Breite $2^1/_2$ mm. Meist liegen die einzelnen Cocons in Seitenstollen, ähnlich wie in Fig. 3 (jedoch sind die Seitengänge nie so zahlreich), seltener liegen, wie in Fig. 4 rechts, mehrere hinter einander. Rhopalum clavipes L. ist mir bisher als die bei Bonn häufigste Art dieser Gattung[1]) erschienen. Im Allgemeinen sind die ♂♂ einfarbiger als die ♀♀, wenigstens ist das bei allen von mir erzogenen Stücken der Fall; ich erhielt als Imagines:

4. 5. 90. ♂	—
4. 5. 90. ♂	—
6. 5. 90. ♂	6. 5. 90. ♀
10. 5. 90. ♂	9. 5. 90. ♀
—	12. 5. 90. ♀
—	12. 5. 90. ♀
—	14. 5. 90. ♀
—	14. 5. 90. ♀

1) Kohl hat, vielleicht mit Recht, Enthomagnathus und

Digitized by Google

Es erschienen demnach $^2/_3$ der ♀♀ nach dem letzten ♂ und $^1/_2$ der ♂ ♂ vor dem ersten ♀. Proterandrie findet also auch hier statt. Der sekundäre Geschlechtscharakter, die Ausrandung des 6. Geisselgliedes der Antennen ist manchmal deutlich, fehlt aber oft gänzlich. — Kohl, Taschenberg und Sickmann geben meines Wissens über die Lebensgeschichte nichts, Schenck sagt: „über die Lebensweise ist mir nichts bekannt". — Rhopalum clavipes ist nicht parasitisch, er legt einen Bau an, wie er in Fig. 4 rechts abgebildet wurde. Die Entwickelung der Larve konnte ich noch nicht verfolgen, alle (oben beschriebenen) Cocons zeigen jedoch die Chitintheilchen gleicher Insekten auf ihrer Hülle, der ganze Bau zeigt sich von denselben Cocons erfüllt. — In einem Brombeerzweig fand ich einst einen geraden Stollen und an seinem Ende die Zelle und den hellen Cocon von Psen concolor Dlb. Nach dem Ausgang zu, durch einen Mulmpfropfen geschieden, zeigte sich eine andere Zelle mit dem bekannten braunen, mit Mulm bedeckten, Rhopalum-Cocon. Wer nun den Bau von Rhopalum clavipes nicht kennte, würde ihn für den Parasit von Psen concolor Dlb. halten, oder umgekehrt. Beides ist nicht der Fall. Psen concolor (cf. dort) hat vielmehr seinen einfachen Stollen mit der Endzelle angelegt. Eine Rhopalum-Mutter suchte nach einer Wohnung für ihre Nachkommenschaft. Sie fand, dass in dem concolor-Bau noch Platz war und legte eine Zelle an. Ein Bau mit zwei bauenden Hymenopteren. Trotz der höchst wahrscheinlich späteren Besetzung von Clavipes wurden P. concolor und Rh. clavipes beide am 6. 5. 90 Imagines. — Die Nester dieser Art fand ich bei Königswinter.

6. *Passaloecus turionum* Dlb., cf. Fig. 4 links. Dort hat er mit Rhopalum clavipes denselben Stock bewohnt,

---

Lindenius als Subgenera zu Crabro gezogen. Die Erhebung der Crabroniden zu einer Familie ist gut begründet, gänzlich unconsequent erscheint es jedoch, hier die wohl charakterisirte Gattung Rhopalum zum Subgenus deprimiren zu wollen, wenn man dort eine Subfamilie zur Familie erhebt.

Digitized by Google

die beiden Bauten sind jedoch getrennt. Der Rhopalum clavipes-Bau hat seinen Eingang bei *F'*, der Passaloecus turionum Dlb. hat mehrere Gänge neben einander in linealer Richtung angelegt. (*F* Ausmündungen, welche aber noch weiter nach links führten.) Das ganze Genus Passaloecus führt seine Bauten in Holz aus. In Rubus beobachtete ich ausser dieser Art noch gracilis Dlb. und brevicornis Morawitz. Passaloecus turionum verfertigt keine vollständigen Cocons, sondern legt nur rudimentäre Cocondeckel an. Man denke sich die Cylinderwand einer Trommel an einer Seite etwa um das Vierfache verlängert, so hüllt diese Verlängerung einen der Zelle entsprechenden Raum ein. Alsdann stellen die beiden Felle der Trommel die beiden durch den ursprünglichen Raum getrennten rudimentären Cocondeckel dar. Wird dieser Zwischenraum gleich 0, so hat man den andern ebenfalls vorkommenden Fall des einfachen (aber dann natürlich dickeren) rudimentären Cocondeckels. Diese Deckel erscheinen als runde, von Coconfäden durchzogene, gallertige, mehr weniger dicke Häutchen. Die Larve, cf. Fig. 6 u. 7, wie sie ausgewachsen in etwas gekrümmter Lage in ihrer Zelle erscheint, misst 6,5 mm. Körper aus 14 Metameren bestehend incl. Kopfsegment. (Bei Formiciden fand ich, soweit meine Untersuchungen reichen, nur 13 Segmente, was ebenfalls von der Larve von Apis mellifica angegeben wird. Bei Bombus und Halictus fand ich 14 Segmente, wobei dann, je nach der Verschiebung und der Auffassung, ausser dem 13. (und 14.) Segmente, entweder das 2. oder das 4. stigmenlos sind, ein After ist bei ausgewachsenen Bombus- und Halictus-Larven sehr deutlich vorhanden.) [Das Vorhandensein von 14 Segmenten ist jedenfalls das Ursprüngliche, wie es auch bei den Tenthrediniden, der Urfamilie der Hymenopteren, Regel ist. Man übersieht bei den 13-segmentirten Larven entweder das 14. Segment, weil es tief liegt und rudimentär ist, oder aber die Trennung zwischen den beiden letzten Segmenten kam in Wegfall.] — Farbe gelblich, 14. Segment etwas glasartig durchsichtig, Anus deutlich als eine bogenförmige Linie (Fig. 6 B). Die einzelnen Metameren zeigen rücken-

Digitized by Google

wärts deutliche Quer- und Längsrunzelung. Das dorsale Blutgefäss schimmert als heller Längsstreif durch. Mundtheile cf. Fig. 7. Kopfschild doppelt so breit als lang, nach oben bogenförmig begrenzt (*K*), eine Oberlippe (*L*) ist sehr deutlich abgesetzt, sie erscheint durch eine dunkle Längslinie in 2 Hälften getheilt. Mandibeln (*I*) am Ende fast schwarz, bei Lupenuntersuchung erscheinen sie am Ende dreispitzig, mikroskopisch sieht man noch ein kleines Innenrandzähnchen. An der Basis das begrenzte Feld *B*. Die stummelartigen 1. Unterkiefer (*II*) erscheinen am Ende mit 2 Papillen, einer grösseren Maxillenpalpe und einer kleineren (lamina) versehen. Antennen fehlen. Eine Ocelle ist jederseits nur mikroskopisch als Rudiment sichtbar (*OO*), bei Betrachtung mit einer scharfen Lupe (welche Untersuchung hier die zweckmässigste ist), sieht man in jener Kopfgegend nur ein sehr feines Strichelchen (cf. Pemphredon lugubris, wo die Ocellen der Larve ganz deutlich sind). Die wulstige Platte, welche die 2. Unterkiefer repräsentirt, erscheint nach unten bogenförmig abgesetzt. Hintere glänzende Hälfte der dorsalen Metameren wulstartig erhoben, die Wülste in der Rückenmitte aufhörend. Pleuralwülste fehlen. Am Bauche erscheinen die Metameren eben und glatt, nur in der Mitte mit einem queren Streif von Längsrunzeln. Kopf mehr gelblich-weiss, glatt und glänzend. — Um die schwer erkennbaren Stigmen zu beobachten, halte man die Larve quer zur Richtung des einfallenden Lichtes, sie erscheinen alsdann dem mit scharfer Lupe bewaffneten Auge auf den Grenzen der Segmente in 10 Paaren, so zwar, dass das 2., 13. und 14. Segment stigmenlos sind (Fig. 6 A, α—$\varkappa$.) (Die Untersuchung ist, wenn möglich, an lebenden Stücken vorzunehmen, da Alkoholmaterial sich für gewisse Details als unbrauchbar erweist.) Am 8. 10. 90 fand ich schon erwachsene Larven, welche sich der unverdaulichen Substanz entledigt hatten. Die Exkremente lagen als schwarze krümelige Masse, dem After gegenüber, am Ende der Zelle. Ich erzog 4 ♀ am 21.5.90. Den Bau fand ich bei Königswinter.

Anm. Die deutschen Passaloecus-Arten kommen sämmtlich

Digitized by Google

in der Rheinprovinz vor. Dazu ist noch Passaloecus Roettgeni m.[1]) zu rechnen, dessen ♂ bisher nur bekannt ist (ich fand es am 21. 6. 90 auf Euphorbia Esula bei Remagen). Auch liegen mir noch 2 ♂ vor, welche wahrscheinlich ebenfalls einer unbeschriebenen Art angehören, jedoch hoffe ich durch die Entwicklungsgeschichten diese Frage genauer zu beantworten. Die Gattung theile ich in die Subgenera: Coeloecus[2]) (Mesopleuren mit einem rechten Winkel) und Xeroecus[2]) (Mesopleuren mit einem offenen Rechteck).

7. *Passaloecus gracilis* Curt. Dies ist die einzige Art von Passaloecus, welche Giraud beobachtete, und dazu sagt er noch: „Ce petit Pemphredonien habite aussi, quoique rarement, les tiges de la Ronce". Ferner theilt er uns mit: „Il approvisionne ses cellules des petits Aphis, comme le font ses congénères que j'ai observés entr'autres le P. corniger Schenck. Shnk." Nach Goureau „le P. gracilis habite aussi les tiges sèches du rosier". Ich selbst fand ihn als Bewohner von Clematis Vitalba. Die Mutter hatte in einem geraden Stengel bis auf 23 mm Tiefe das Mark ausgegraben, wobei der Gang selbst eine Breite von kaum 1 mm zeigte. Er enthielt 3 Zellen, nach aussen weder einen Lehm- noch Mulmverschluss. Die Larve spinnt vor ihrer Zelle einen rudimentären Cocondeckel. (Keinen Cocon, wie überhaupt kein Passaloecus!) Derselbe ist ebenfalls, wie bei turionum, ein rundes, etwas hyalines Gallerthäutchen, einfach. Aus diesem Stengel von Clematis Vitalba erschienen 2 ♂ am 7. 5. 90 und 14. 5. 90 als Imagines. — Passaloecus gracilis bewohnt aber hauptsächlich (und deshalb wurde seiner hier gedacht) die abgestorbenen Zweige von Rubus fruticosus. Auch dort ist sein gebauter Gang einfach, 2—3 Cocons in linearer Richtung hinter einander. Ich erhielt aus diesen Mitte Mai 90 2 Imagines ♂ ♀.

Rubus (Giraud, Verhoeff)
Rosa (Giraud)
Clematis (Verhoeff)

} Wohnplätze von Passaloecus gracilis Curt.

8. *Passaloecus brevicornis* Morawitz (= insignis Dlb.,

1) Ist beschrieben in den enthomologischen Nachrichten. 1890, December, Heft 24.

2) κοῖλος-οἶκος und ξηρός-οἶκος.

Digitized by Google

cf. Fig. 5 *B*). Diesen Bau fand ich am 10. 4. 90 ebenfalls bei Königswinter, er enthielt 3 Larven (von denen eine verunglückte), welche ebenfalls den Habitus der Turionum-Larven zeigen, gelblich, gestreckt, etwas glänzend. Es stehen auch hier zwei hyaline rudimentäre Cocondeckel hintereinander (Fig. 5, $\alpha\beta$, $\alpha\beta$, $\alpha\beta$.) In dem durch einen Längsschnitt aufgedeckten Baue liegen die nackten Larven in den ebenfalls in linearer Richtung hinter einander liegenden Cocons offen da. — Deutliche Nahrungsreste enthielten die Zellen nicht, aus der ganzen Anlage sieht man jedoch, dass es sich um ein selbst bauendes Thier handelt. Es wurden 21. 5. 90 ♂ ♀ Imagines.

Passaloecus

1. Selbst bauend.
2. Zellen in gerader Linie angelegt, eine bis mehrere Reihen in einem Zweig.
3. Kein Cocon, 1—2 rudimentäre Cocondeckel,
4. Nahrung Aphiden (Giraud).
5. Larven gestreckt, erwachsen mit After, gelblich, Pleuralwülste rudimentär, seitliche Dorsalwülste deutlich.
6. 15.—20. Mai erscheint die Frühjahrsgeneration, ♂ ♀.

9. *Stigmus pendulus* Pz. Ueber wenige Thiere ist hinsichtlich ihres Lebenscharakters (ob arbeitend oder schmarotzend) so viel geschrieben und gestritten als über Stigmus pendulus Pz. Taschenberg[1]) behauptet von St.: „Schmarotzen bei Trypoxylon". Näheres für diese Ansicht giebt er jedoch nicht. Schenk[2]) sagt S. 141: „Wahrscheinlich ist die Lebensweise parasitisch. Dieses Genus ist wahrscheinlich Schmarotzer der in den Stämmen von Rosen und Brombeeren nistenden Hymenopteren. Man fängt diese kleinen Wespen an alten Pfosten und auf Blättern an Bäumen und Sträuchern. Sehr häufig war St. pendulus in Gesellschaft mit Arten von Passaloecus,

1) Taschenberg, Die Hymenopteren Deutschlands. Leipzig 1866.

2) Schenck, Die Grabwespen Nassaus. 1857.

Digitized by Google

Crabro (Crossocerus) Heriades, Prosopis u. s. w.“ F. Sickmann[1]) ist noch immer zweifelhaft, da er sagt: „Der Umstand, dass Stigmus sich so häufig auf den mit Blattläusen besetzten Zweigen von Ribes aufhält, mag vielleicht dafür sprechen, dass er Blattläuse für die Brut einträgt, also nicht zu den Schmarotzern gehört. Doch muss ich gestehen, dass es mir trotz der Häufigkeit dieser Spezies in meinem Garten niemals gelungen ist, ein Weibchen Blattläuse eintragen zu sehen.“ Und doch hat Giraud, dem eigentlich das Verdienst gebührt, die Angelegenheit geklärt zu haben, schon 1866 Wichtiges mitgetheilt. In seiner Arbeit S. 473 heisst es: „Si je compare ce genre de nidification avec celui des Passaloecus et des Cemonus (Chevrieria Kohl h. s.) qui sont bien positivement artisans de leurs nids, je suis frappé de la ressemblance et je ne puis me décider à penser que le Stigmus est parasite. J'ajouterai que Dahlbom, en énumerant plusieurs genres de Pemphredoniens aphidivores, y place aussi le Stigmus pendulus.“ — Als Parasit führt Giraud Diomorus calcaratus an. Ich selbst zog als Parasiten von St. pendulus Ende Mai 90 ein ♀ von Ephialtes mediator Grv. — Der Bau von Stigmus pendulus (cf. Fig. 3) ist eine staunenswerthe Leistung für das kleine Thierchen, ein Kunststück von Minirarbeit, von vortrefflich ausgenutztem Raum. Es ist kaum zu begreifen, wie sich der kleine Künstler über den Raum orientirt. — Wir haben es hier mit einem wesentlichen Fortschritt gegen Passaloecus zu thun (man vergleiche Fig. 3 mit Fig. 4 links). Stigmus hat Bedeutendes zugelernt, sein Bau ist für die Existenz der Art vortheilhafter. Für jede Zelle wird hier ein kleiner Seitenstollen angelegt. Dadurch wird es ermöglicht, dass jedes Thierchen, unabhängig von den übrigen, sobald es Imago geworden ist, sofort durch den in Fig. 3 mit *HHH* bezeichneten Hauptgang ins Freie gelangt. Passaloecus vermag durch seine Bauart, indem mehrere Stollen neben einander verlaufen können, den

1) F. Sickmann, Raubwespen von Wellingholthausen. Osnabrück. 1883, S. 78.

Digitized by Google

Raum zwar ebenso gut auszunutzen wie Stigmus, doch müssen die in den hinteren Zellen zumeist zuerst erscheinenden Imagines auf die vor ihnen befindlichen jüngeren Geschwister entweder warten (es geht also Zeit verloren), oder wenn alle Bewohner eines Stollens gleichzeitig sich in ihr Element, den Licht- und Wärmestrahl, hinausbegeben, müssen etwaige Kreuzungen derselben für die Art von grösstem Nachtheil sein. Wenn aber die hinteren Stollenbewohner sich hervorarbeiten, während ihre vorderen Geschwister noch Chrysaliden sind, würden sie dieselben leicht verletzen. — Der Bau von Stigmus ist demnach eine glückliche Vervollkommnung des Bausystemes von Passaloecus. Die Bauten beider Gattungen sind leicht zu erkennen. Die Seitenstollen liegen nicht in einer Ebene, sondern in mehreren, wie ich das in Fig. 3 auch anzudeuten versuchte. Die Stelle *HM* ist diejenige, an welcher sich zufällig der Mordellide Anaspis frontalis verpuppte. — Einen Cocon verfertigt Stigmus, in Homologie mit Passaloecus, Psen, Pemphredon und Chevrieria, natürlich nicht, die Zellen werden ebenfalls nur mit einem rudimentären Cocondeckel zugeschlossen. Derselbe ist ziemlich dicht filzig, undurchsichtig und erscheint vom Innern der Zelle aus dunkelrothbraun. Der Hauptgang mündet bei *F* nach aussen. Der abgebildete Bau enthält 17 Zellen, von denen 8 in der Durchschnittsebene liegen. Interessant ist die Stelle *Z*. Daselbst versuchte die Mutter noch eine Zelle nach oben anzulegen. Durch die Markwand hindurch merkte sie, dass sie auf die Zelle *y* stossen würde und begnügte sich mit der Zelle *x*, während sie zwei Seitenzellen wie bei *z'* (*s* und *t*) anzulegen beabsichtigt hatte. — Das Flugloch *F* misst im Durchmesser 1,2 — 1,3 mm, ganz entsprechend dem zierlichen Körper des 0,8—0,9 mm breiten Stigmus pendulus. Wie sich aber ein Trypoxylon figulus hineindrücken soll (die Differenz der zahlreichen Exemplare, welche mir vorliegen, beträgt in der Breite 1,2—2 mm und mehr), verstehe ich nicht. —

Digitized by Google

Stigmus pendulus Pz.

1. Er baut ein verzweigtes Stollensystem in Rubus.
2. Er trägt Aphiden ein.
3. Seine Parasiten sind Diomorus calcaratus und Ephialtes mediator Grv.
4. Kein Cocon, sondern ein rudimentärer Cocondeckel.
5. Erscheinungszeit der Frühjahrsgeneration Mitte Mai.
6. Es findet Proterandrie statt.

Ich erzog aus obigem am 14. 4. 90 auf dem Venusberge gefundenen Neste folgende Imagines:

17. 5. 90. ♂	—
17. 5. 90. ♂	—
18. 5. 90. ♂	18. 5. 90. ♀
20. 5. 90. ♂	20. 5. 90. ♀
20. 5. 90. ♂	20. 5. 90. ♀
—	20. 5. 90. ♀

10. *Chevrieria unicolor* Pz. Hier verdient die Anmerkung hingesetzt zu werden, welche Giraud[1]) bei Trypoxylon figulus L. giebt: „C'est un fait assez singulier que la communauté assez ordinaire de son habitation avec le Cemonus unicolor. Cette circonstance en avait imposé aux observateurs que j'aime à citer. La même tige renferme souvent une série de cellules de l'une de ces espèces, suivie d'une autre qui appartient à la seconde: mais là se bornent ses rapports; chacune a son industrie particulière." — Dergleichen habe ich noch nicht beobachtet, in einer anderen Allgemein-Fauna muss sich auch die Rubus-Fauna anders gestalten. Trypoxylon figulus L. ist mir bisher als Rubus-Bewohner nur einmal (allein) begegnet, obwohl er bei Bonn ebenso wie Clavicerum ein häufiger Spinnenräuber ist, welcher seine Bauten zahlreich in Löss- und Sandabhängen anlegt. Chevrieria unicolor Pz. ist dagegen auch hier ein häufiger Besucher der Brombeerzweige. Er hat zwei Generationen im Jahre. Die Mutter

1) Mémoire sur les Insectes qui habitent les tiges sèches de la Ronce. S. 474.

Digitized by Google

einer Sommergeneration fing ich auf dem Kreuzberge am 22. 5. 90 an einem Rubus-Zweige ab, als sie gerade eine Aphide ihrer Brut eingetragen hatte. Unter denselben Verhältnissen traf ich ein ♀ am 5.10.90 auf der Ippendorfer Höhe. Ein Beweis für die Concurrenz um die Wohnungen mag auch ein Unicolor ♀ sein, das ich am Fusse des Finkenberges (8. 10. 90) fand, damit beschäftigt, in einen bereits von einer Passaloecus sp. besetzten Zweig ebenfalls noch ihren Bau anzulegen. Sie war bei emsiger Arbeit, erweiterte aber nur den mit Markmehl gefüllten Gang, ohne noch einen eigenen daneben in dem dünnen Zweige gewinnen zu können; gewisslich würde sie ihr Beginnen auch bald aufgegeben haben. 3 cm tiefer lagen in ihren Zellen die erwachsenen Passaloecus-Larven. — Jener Bau vom 22. 5. 90 enthielt 4 in gerader Linie hinter einander liegende Zellen, jede erfüllt mit 25—30 Aphiden, anscheinend dieselbe Art, von welcher Giraud[1]) sagt: „approvisionne ses cellules des petits Aphis aptères et à abdomen bituberculé". Zwischen den Aphiden lag in jeder Zelle ein gebogenes, schon trübweisses Ei. Das in der hintersten Zelle befindliche kam am 24. 5. 90 aus, doch gelang mir die Aufzucht der jungen Lärvchen nicht. Vor jenen 4 Zellen führte ein Seitengang ab, welcher ebenfalls mit Zellen erfüllt werden sollte. Am Ende dieses Ganges waren nur 3 Aphiden aufgespeichert, kein Ei. Diese Wespchen haben noch nicht gelernt, für ihre Eier hinsichtlich der Ablage eine besondere Vorsichtsmaassregel zu treffen (cf. Eumeniden). Die einzelnen Zellenwerden durch einen gepressten Markmehlpfropfen getrennt, nicht etwa fremdes Material dazu herbeigeholt. — In einem anderen Bau, welchen ich untersuchte, lagen 5 Zellen in gerader Richtung hinter einander, ebenfalls mit braunschwarzen Aphiden gefüllt. Chevrieria unicolor macht also gerade Liniengänge.

Anm. Ein in diesen Tagen entdeckter Rubus-Bau scheint Trypoxylon anzugehören, jedenfalls ist er von ihm allein bewohnt. — Näheres darüber später.

1) Giraud, l. c. S. 471.

Digitized by Google

11. *Psen concolor* Dahlbom. Baut gerade Liniengänge. Die drei von mir beobachteten Stollen bestanden aus nur 1—2 Zellen, ich fand alle am 10. 4. 90 bei Königswinter, sie enthielten unausgefärbte Puppen, welche vom 4.—7. 5. 90 Imagines wurden. Dass einen der Stollen Psen concolor und Rhopalum clavipes gemeinsam benutzt hatten, wurde schon erwähnt. Die Wände der Zellen erscheinen mit einem feinen Schleimhäutchen überzogen. Der Verschluss wird auch hier durch einen rudimentären Cocondeckel bewirkt, welcher etwas röthlich, undurchsichtig, filzig erscheint. Kein Cocon. Die unverdauten Reste der Larve erscheinen als eine harte, schwarze, gewundene Masse, welche offenbar in sehr kurzer Zeit ausgeschieden wurde. Giraud beobachtete, dass sie als Nahrung Puppen einer Psylla sp. eintragen, einen Parasiten giebt er nicht an. Ich erzog als solchen am 1. 5. 90 einen Ephialtes mediator. — Ganz interessant mag ein Ueberblick über die von Giraud, Cartereau und mir festgestellten Erscheinungstermine sein.

14.—16. April. Grénoble. Giraud.
4. Mai. Bar sur Seine. Carterau.
4.—7. Mai. Bonn. Verhoeff.

Der Erscheinungstermin entspricht demnach der Stärke der Insolation.

12. *Psen atratus* Pz. Ein Nest dieser Art, das einzige, das ich bisher entdeckt, fand ich ebenfalls am 10. 4. 90 bei Königswinter. Liniengänge werden selbstverständlich auch hier gebaut. Das Nest zeigte 2 Gänge, mit 5 und mit 3 hinter einander liegenden Zellen. An jenem Termin enthielten alle acht Zellen Larven (cf. concolor). Eine derselben zeichnete sich schon durch ihre gelbliche Färbung vor den übrigen 7 weissen Larven aus. Auch hatte diese eine Glückliche einen Deckel vor ihrer Zelle, ganz wie der von concolor.

(Giraud sagt bei concolor: „Une cloison mince, dure, lisse, un peu bombée", was alles auf die auch hier von mir gefundenen Concolor- und Atratus-Deckel passt, mit Ausnahme von mince, denn die hiesigen Verschlüsse erscheinen recht derb, möglich also oder sogar wahrschein-

Digitized by Google

lich, dass concolor in Süd-Frankreich schwächere Verschlüsse anlegt, es wäre das dann schon eine zweite Wirkung der verschiedenen Insolation.) Die Zellen aller Larven waren durch gepresste Mulmpfröpfchen isolirt, sie ergaben: 7 Exemplare von Ephialtes mediator (cf. dort). Das einzige atratus ♀ entwickelte sich am 12. 5. 90 zur Imago.

13. *Pterocheilus laevipes* Shuk. Am 30. 5. 90 wurde das einzige Exemplar, das ich bisher gefunden, Imago. Kürzlich gelang es mir aber, sehr zahlreiche Bauten dieses Thieres an verschiedenen Stellen der Umgebung ausfindig zu machen, so dass laevipes als eine bei Bonn häufige Wespe bezeichnet werden kann. Trotzdem fand ich kein einziges Thier als Blumenbesucher oder frei umherschwärmend. — (Es mag hervorgehoben werden, dass nach Alfken[1]) diese Art bei Bremen fehlt, wie ich das Fehlen der Gattung Pterocheilus überhaupt für den wichtigsten Zug der Vesparien-Fauna von Bremen halte.) — Jeder, welcher zum ersten Male einen Bau dieser Wespe auffindet, wird über das Aussehen desselben staunen. Das Merkwürdigste ist, dass dieses Thier fremdes Material, nämlich braunen oder weisslichen Lehm und Sandkörnchen herbeiträgt, mittelst welcher sie innerhalb des Holzes gänzlich aus Lehm und Sand zusammengebaute Zellen aufführt, welche entweder einen Raum zwischen sich freilassen oder fast dicht an einander schliessen. Um dieses Heranschleppen von Lehm zu verstehen, erinnere ich nur daran, dass die meisten Verwandten in Lehm- und Sandwänden bauen. Die ♀♀ sind in der Wahl der Nistplätze nicht immer hinreichend vorsichtig, sie wählen bisweilen zu feuchte Zweige. Ich fand wiederholt Bauten, welche einen sehr kläglichen Anblick gewährten, indem die ganze Reihe von 6—12 hinter einander liegenden Zellen ganz entwickelte Chrysaliden enthielt, einzelne auch Larven, welche ohne Ausnahme durch Schimmelpilz vernichtet waren. Einen andern Bau entdeckte ich, in welchem der

---

1) D. Alfken, Systematisches Verzeichniss der bisher in der Umgegend von Bremen aufgefundenen Faltenwespen. Abhandl. d. naturwiss. Vereins zu Bremen. 1887.

Digitized by Google

Pilz noch in Entwickelung begriffen war. Wahrscheinlich hatte der Wind Sporen in das Flugloch geweht. Von dort war der Pilz wie ein dichter weisser Schleier den Stollen entlang gestiegen und begann schon die erste Zelle anzugreifen. Es gelang mir noch, diesen Bau zu retten. — Oft werden auch alte Bauten von neuem benutzt. Ich besitze einen solchen, welcher vorne noch die Mörtelringe zeigt, als Denkmal einer längst gestorbenen Generation, tiefer liegen die neuen Zellen mit erwachsenen Larven. — Diese Art wird mir noch lange als interessantes Untersuchungsobjekt dienen. —

Es soll hier aus der Morphologie und Anatomie der Larve das Wichtigste hervorgehoben werden. — Larve Fig. 45 mit zurückgekrümmtem Kopfende in der Zelle überwinternd. (Diese Kopfeinkrümmung findet man überall. Der Kopf, der edelste Theil, muss vor der Kälte zuerst und zumeist geschützt werden.) Körper gelb, aus 14 Segmenten bestehend. Von den 10 Stigmen liegen 8 vom 5.—12. Segmente oberhalb und vor den Pleuralwülsten. Das Metathorakalsegment *M* verschmälert sich bauchwärts sehr und ist auch hier wieder ohne Stigma und Pleuralwulst. Das 1. und 2. Stigma liegen am Hinterrand des 2. und 3. Körpersegmentes. Pleuralwülste sind vom 5. bis 12. Segmente vorhanden. Seitliche Dorsalwülste (*d*) treten auch hier wieder paarweise auf, sie sind aber klein und reichen nicht weit in die Flanken hinab. Der Anus ist als ein sehr deutlicher flacher Querbogen sichtbar. Das Larvengesicht schliesst sich ebenfalls sehr eng an die Frontalfigurationen der Fossorien-Larven an. Horizontale Mittelaxe nur wenig unter der Basalfeldlinie. Basalfeld deutlich begrenzt, durch eine Chitinleiste fast in 2 Theile zerlegt. Kopfschild $^1/_2$ mal breiter als lang, allseits deutlich begrenzt, die untere Begrenzungslinie als dreieckige Ausrandung vortretend. Oberlippe 3 mal so breit als lang, in der Mitte mit einer deutlichen Längslinie. Die Mandibeln schimmern zum Theil durch, sie scheinen am Ende zweizahnig. Bei mikroskopischer Besichtigung erkennt man (Fig. 46), dass sie einen breiten Endrand mit 3 stumpfen Zähnen aufweisen. Maxillen- und Labialpalpen eingliedrig,

Digitized by Google

sehr kurz. Stirnlinien (*Stl*) kurz, aber deutlich. Stirngruben (*Stg*) rundlich, sehr deutlich. Ocellen sichtbar, aber sehr klein. Die Linie oder Grube, welche sonst an denselben auftritt, ist mit dem oberen Theil der Stirnlinien zu einer ebenfalls grossen runden Grube vereinigt. Wangen ohne dunkle Linien.

14. *Ephialtes mediator* Gr. ist in der That der echteste Rubus-Ichneumonide.

Ephialtes mediator Gr. Parasit von
1. Chevrieria unicolor Pz. (n. Giraud),
2. Stigmus pendulus Pz.
3. Psen atratus Dlb.
4. Pterocheilus laevipes Shuk.
} Verhoeff,
5. Xiphydria Camelus (n. Ratzeburg)[1].

Im Allgemeinen ist diese Art demnach Parasit der Familie der Pemphredoniden. — Jener Befund bei Pterocheilus laevipes Shuk. ist noch von besonderer Wichtigkeit, weil ich den Ichneumoniden todt hinter 4 Zellen mit ausgewachsenen lebenden laevipes-Larven fand. Der Mediator (ein ♀) war offenbar im Frühjahr 90 ausgekommen und verhungert, die laevipes-Larven hatten dagegen das Frühjahr und den Sommer 90 verstreichen lassen, ohne sich zu verwandeln. Diese Behauptung beweise ich, ausser durch den Tod jenes Ephialtes, durch die genaue Feststellung der analogen Thatsache bei Pterocheilus reniformis L.

Ephialtes mediator Gr. entwickelt sich mit ausgeprägter Proterandrie. Aus dem Baue jenes Psen atratus Dlb. erschienen folgende Imagines:

4. 5. 90. ♂	—
4. 5. 90. ♂	—
4. 5. 90. ♂	—
4. 5. 90. ♂	—
5. 5. 90. ♂	—
—	8. 5. 90. ♀
—	10. 5. 90. ♀

1) Ratzeburg, Die Ichneumonen der Forstinsekten, macht Bd. II, S. 100 diese Angabe und fügt hinzu, seine frühere Angabe des „grossen Kiefernspinners“ würde wohl Irrthum sein.

Digitized by Google

15. *Trypoxylon figulus* L. In Rubus fand ich bisher nur 1 ♂ am 5. 10. 90 auf der Ippendorfer Höhe, wo das ♀ offenbar baute, es war augenblicklich ausgeflogen. (Ein in diesem Herbste gefundener Bau scheint Figulus anzugehören.) Im Mai erscheint die erste Generation und lebt im Mai und Juni, auch wohl noch Juli.

16. *Ceratina caerulea* Vill. (= cyanea Bp.). Giraud nennt sie, offenbar mit Recht, „une espèce vulgaire, mal connue et confondue à tort avec la suivante (nämlich callosa F.) ou regardée comme simple variété". Auch die geographische Verbreitung von caerulea und callosa spricht dafür, dass diese beiden Bienchen eigene Arten sind und nicht confundirt werden dürfen. Callosa F. scheint eine südliche Art zu sein. Schenck kennt sie von Nassau nicht und mir ist sie im Rheinland bisher auch nicht vorgekommen. Jedenfalls, auch wenn sie vorkommen sollte, ist sie weit seltener als caerulea Vill., welche bei Bonn eine sehr häufige Art ist, aber scheinbar selten (d. h. wenn man ihre Lebensverhältnisse nicht kennt). Ueber diese sagt Giraud nichts Sonderliches, auch über die Generationen scheinen keine Untersuchungen angestellt zu sein. Aus meinen Beobachtungen ergiebt sich nur, dass sie mindestens 2 Generationen im Jahre macht. Schon am 12. 4. 90 fand ich am Südabhang des Venusberges einen Stollen, in welchem 13 Imagines sich aufhielten, bereit, bei zunehmender Wärme ins Freie zu fliegen; es sassen ♂ und ♀ folgendermaassen hintereinander (der Pfeil bezeichnet die Ausflugöffnung):

←— ♂♂♂♀♂♂♀♂♀♀♀♀♀ ||

Obwohl hier möglicherweise schon einige ♂♂ konnten ins Freie gelangt sein, ist Proterandrie doch nicht zu verkennen. — Am 5. 10. 90 fand ich auf der Ippendorfer Höhe 1 ♀, das gerade die Ausgrabung seines Baues vollendet hatte, in einem andern Zweige sass 1 ♀ in Gesellschaft eines ♂, noch beim Bauen beschäftigt. Am 8. 10. 90 begegnete ich am Finkenberge in einem Ceratina-Nest einem einzelnen ♂, offenbar hatte das ♀ einen Ausflug gemacht zu Blüthenbesuch. Im Stollenbau hat es

Digitized by Google

Ceratina noch nicht weit gebracht, sie stellt einen einfachen geraden Gang her.

Anm. Von mehreren Ichneumoniden, welche ich erzog, muss noch der Wirth entdeckt werden, im Uebrigen ist dies nur ein Prodromus, ich behalte mir eine spätere Monographie über die Lebens- und Entwickelungsverhältnisse und Fauna von Rubus fruticosus im Rheingebiete vor.

§ 2. Zur Biologie einiger Fossorien.

1. *Pemphredon lugubris* F. mag hier zunächst als letzter Pemphredonide erwähnt werden. 4 Larven entdeckte ich in einem unregelmässigen Gange, welcher im morschen Holze von Fagus silvatica im Lengsdorfer Walde angelegt war, 24. 1. 90. — In der normalen, etwas zusammengekrümmten Lage mass ich die ausgewachsenen Larven auf 9 mm, doch mögen sie häufig grösser sein. Der Körper besteht aus 14 Segmenten incl. Kopfsegment. Die hintere Hälfte der Metameren erscheint hier ebenfalls wulstartig erhoben, aber etwas schwächer als bei Passaloecus. Querrunzeln sind auf der Vorderhälfte deutlich, die wulstige Hinterhälfte glatt, glänzend, Pleuren der Metameren nicht wulstig vortretend. Die Dorsalwülste hören in der Mitte des Rückens auf, wodurch das Blutgefäss ganz deutlich wird. Anus als fast gerader Querspalt sichtbar. Mandibeln am Endtheil schwarz, dreispitzig. Kopfschild doppelt so breit als lang, rings deutlich begrenzt, oben etwas bogenförmig. Ueber den oberen Ecken desselben erscheint als ein deutlicher gekernter Kreis der Ocellus. Die Oberlippe vom Kopfschild scharf abgesetzt, durch eine starke, angedunkelte Längsfurche in 2 Hälften getheilt. Die 1. und 2. Unterkiefer ebenfalls ganz wie bei Passaloecus, die Platte der letzteren ebenfalls nach unten gerundet begrenzt. Gleichfalls erscheinen die Pemphredon-Larven nach hinten spitz zulaufend, im Gegensatze zu den Formicarien-Larven, deren Abdominalende stumpf zugerundet ist (z. B. bei Camponotus, Lasius, Myrmica, Leptothorax, deren Larven gerade vor mir liegen; auch unter den Anthophilen ist mir keine so schlanke und hinten so spitz zulaufende Larve bekannt). — Die Pemphredon-Larve ist gelblichweiss und verfertigt, wie ihre Verwandten,

Digitized by Google

keinen Cocon. — Die Nymphe trägt die Flügelscheiden zwischen die Kniee *II* und *III* gehalten. Auf der Stirn des steil nach vorn abfallenden Kopfes erscheinen zwei Höckerchen. An der weiblichen Nymphe erkennt man noch deutlich 9 Abdominalmetameren, während das 10. als Mittelsegment zum Thorax wanderte. Die bei der Nymphe griffelartigen Anhänge des vorletzten Segmentes stehen nach unten weit von dem gerade nach rückwärts gerichteten Analsegment ab. In den Pleuren keine Fortsätze. Dorsale Hinterränder der Metameren 7—11 mit einer zierlichen Reihe von Stachelchen besetzt, analog den Stacheln der Puppe von Cossus ligniperda. (Ob die Nymphe diese Stacheln — was sehr wahrscheinlich ist — zu einer Lokomotion verwendet, müssen weitere Beobachtungen lehren, die Cossus-Puppen rollen sich bekanntlich, wie mit Steigeisen, bis zum Flugloch empor.) — Ueber die spätere Entwickelungsperiode konnte ich Folgendes feststellen:

24. 1. 90. Larven.
16. 2. 90. 1. Ex. Nymphe. 17. 2. 90. 2. Ex. Nymphe.

(Bevor die Larven Nymphen werden, zeigen sie schon eine Thorakal-Abdominal-Einschnürung.)

18. 2. 90. Augen erscheinen hellbraun gedunkelt.	24. 2. 90. Augen dunkelbraun.
20. 2. 90. Dunkelbraun gefärbt.	
24. 2. 90. Braunschwarze Facettenaugen.	
28. 2. 90. Facettenaugen schwarz.	28. 2. 90. Facettenaugen braunschwarz.
6. 3. 90. Augen und Ocellen, Thorax ohne die Anhänge und ein feiner Hinterrandssaum der Metameren schwarz.	6. 3. 90. Weiss mit schwarzen Augen und Ocellen.
7. 3. 90. Schwarz, nur Flügelscheiden und Gliedmaassen hell.	7. 3. 90. Desgl.

Digitized by Google

11. 3. 90. Schwarz. Tarsen und Antennenende noch mit weisslichem Schimmer.

11. 3. 90. Weiss. Schwarz: Oculi, Ocelli und am Mesothorax 3 dunkle Flecken.

12. 3. 90. Schwarz sind der Kopf und Thorax, beide ausser den Anhängen und die feinen Hinterränder der Metameren.

13. 3. 90. Schwarz ausser den Flügelscheiden und Gliedmaassenenden.

15. 3. 90. Ganz schwarz, Ausfärbung beendet.

15. 3. 90. Ganz schwarz.

17. 3. 90. Abends. Die Imago hat die glashellen Flügel entfaltet, die Nymphenhaut über das Abdomen zurückgestreift, sie liegt aber noch ruhig mit zurückgekrümmten Antennen.

17. 3. 90 oder etwas später gestorben.

18. 3. 90. Imago ganz entwickelt. Die Flügel erscheinen nur noch etwas weich.

20. 3. 90. Die Wespe vollendet.

Rückblick auf die Pemphredoniden.

Obwohl hinsichtlich der Lebensgeschichte der Gattungen Diodontus und Mimesa nur sehr wenig bekannt ist, bin ich doch zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Pemphredoniden eine biologisch sehr natürliche Familie sind.

Digitized by Google

Es zeigen nämlich die Genera:

Chevrieria
Pemphredon
Stigmus
Passaloecus
Psen

1. Uebereinstimmung im Aufenthaltsorte.
2. Die Bauten sind sehr ähnlich.
3. Alle haben die Anfertigung von Cocons aufgegeben.
4. Aehnlichkeit der Larven in Mundtheilen und übriger Körperform.
5. Aehnlichkeit der Nahrung (Aphiden).

Anm. 1. Diodontus ist jedenfalls eine Gattung, welche an der Basis des Pemphredoniden-Zweiges steht. Sie trägt ebenfalls Aphiden ein, nistet aber noch im Sande, dem entsprechend sie auch bedornte Metatibien besitzt.

Anm. 2. Die Bedeutung des Cocons ist, die Larve oder Nymphe vor mechanischen und klimatischen Einflüssen zu schützen, namentlich die oft verderbliche Kälte und Feuchtigkeit abzuhalten. Sobald eine Abtheilung der Fossorien in den trockenen und als schlechte Wärmeleiter fungirenden Zweigen von Rubus, Rosa, Clematis, Sambucus etc. zu nisten sich gewöhnte, wurde der Cocon überflüssig und ist daher thatsächlich in Wegfall gekommen. Es ist dies für die Auffassung der Pemphredoniden eine Thatsache von der grössten Wichtigkeit, indem sie uns wegen ihrer Allgemeinheit gleichzeitig lehrt, dass diese Familie keineswegs neueren Datums ist, sondern schon eine lange Entwickelungsperiode hinter sich hat.

2. *Crabro chrysostomus* Lepel. Hier ist einmal eine sehr glückliche Veränderung in der Nomenklatur vorgenommen (was bekanntlich sehr oft nicht der Fall ist!), indem der frühere Name lapidarius Pz. geradezu falsch war, da diese Art mit „Steinen" absolut nichts zu thun hat. — Sie macht in morschem Holze Gänge, deren Schema zu entziffern mir vorläufig nicht gelungen ist. Ein oder mehrere Bauten mit zahlreichen Cocons fand ich am 24. 1. 90 ebenfalls in einer Fagus silvatica im Lengsdorfer Walde. — Die Larven weichen wesentlich von denen der Pemphredoniden ab. Der Körper derselben setzt sich aus 13 Segmenten zusammen (Fig. 8). Obwohl er viel gedrungener als bei den Pemphredoniden-Larven ist, endigt er doch in ein etwas spitzes Analsegment, an welchem der deutliche Anus etwas bauchwärts gerückt erscheint. Die Larve, welche während der Winterruhe C-förmig ein-

Digitized by Google

gekrümmt liegt, misst in solcher Stellung $7^1/_2$—$8^1/_2$ mm. Auch hier ist der Hintertheil der oberen Segmente wulstartig erhoben (*dw*) und die Wülste hören in der Medianlinie des Rückens auf, wo das Herz sichtbar wird. Das 2.—12. Segment besitzt in den Pleuren einen starken glänzenden Wulst (*pro*), welcher dieser Larve ein sehr charakteristisches Aussehen giebt. Das 4. Segment besitzt keinen Pleuralwulst. Oberhalb und vor diesen Wülsten münden die Tracheen in 10 Stigmenpaaren aus, vom 2.—12. Segment (α—$\varkappa$), so dass das 4. und 13. Segment stigmenlos ist. — Mandibeln entschieden kräftiger als bei den Pemphredoniden-Larven, am Ende stark „zweizähnig". Basalfeld[1]) länglich, oben und unten flach bogig begrenzt, ein dunkler Punkt in diesem Felde bemerkbar. Oberer Rand des Kopfschildes wenig über der Basalfeldlinie, die Mitte quer vertieft, wodurch der Kopfschild in eine obere und untere Hälfte getheilt erscheint. Oberlippe doppelt so breit als lang, keine Mittelfurche. Ocellen klein, aber deutlich, an denselben ein feiner Längsstrichel. Stirngruben (*Stg*) tief, die seitlichen Stirnlinien (*Stl*) deutlich; ihnen entsprechen die Vertiefungen bei der Larve von Pemphredon lugubris F. (Fig. 11, *Stl*). An der Basis der Stirnlinien ein chitinbraunes Fleckchen. Die stummelförmigen Labial- und Maxillenpalpen (Fig. 10, *l* und *m*) sind deutlich zu erkennen, ebenso die stummelförmige kleinere lamina. — Bei mikroskopischer Betrachtung (Fig. 9) erscheinen an den Mandibeln die eben genannten Endzähne α und β. Ausserdem erkennt man am Innenrande die Zähne γ und δ, es ist also auch hier die Mandibel faktisch vierzähnig, wie bei den Pemphredoniden-Larven. — In beiden Famiien, den Crabroniden und den Pemphredoniden, haben also die Larvenkiefer trotz der verschiedenen Umwandelung den vierzähnigen Typus beibehalten

---

1) Damit bezeichne ich das an der Basis der Mandibeln liegende, durch Chitinlinien oder Vertiefungen begrenzte Feld (cf. Fig. 10 B, 11 B. Als Basalfeldlinie (*Bfl*) bezeichne ich eine horizontal durch die Innenwinkel dieser beiden Felder gelegte Linie.

Digitized by Google

(cf. Fig. 7 und 9). *Oe* stellt die Einmündung in den Oesophagus dar, während bei *S* die Spinndrüsen ihre Ausmündung besitzen. Die Ocellen (O_1O_1) zeigen 2 Kerne im Innern (ob 2 Ocellen?). Als besonders wichtig ist das Frontalgesicht noch genauer zu betrachten und mögen die Fig. 10 (Larvengesicht von Crabro chrysostomus) und Fig. 11 (Larvengesicht von Pemphredon lugubris), hier in Vergleich gestellt werden, als Repräsentanten beider Familien.

Crabro chrysostomus (Fig. 10):	Pemphredon lugubris (Fig. 11):
Kopf länglich.	Kopf rundlich.
Basalfeld vorhanden.	Basalfeld vorhanden.
Kopfschild-oberrand und Basalfeldlinie bilden fast eine Richtung.	Basalfeldlinie und horizontale Mittelaxe des Kopfschildes bilden eine Richtung.
Mediantrennung des labrum fehlt.	Mediantrennung des labrum sehr deutlich.
Mandibeln vierzahnig, am Ende stark zweispitzig.	Mandibeln vierzahnig, am Ende etwas stumpf dreizahnig.
Anhänge der 1. und 2. Unterkiefer sehr deutlich, aber stummelhaft.	Anhänge der 1. und 2. Unterkiefer wenig deutlich, stummelhaft.
Ocellen sehr klein.	Ocellen ziemlich gross.
Stirnseitenlinien vorhanden.	Stirnseitenlinien rudimentär.
Stirngruben sehr deutlich.	Stirngruben deutlich.

Chrysalide (cf. Fig. 12): Um die Frage, wo sind bei der Chrysalide die 13 Metameren der Larve geblieben, näher zu beleuchten, sei zunächst auf die grosse Verschiedenheit zwischen der weiblichen und männlichen Nymphe hingewiesen. Fig. 12 und 13 stellen Theile der männlichen, Fig. 14 und 15 Theile der weiblichen Nymphe dar.

A. Männliche Nymphe: Das Mittelsegment der Nymphe Fig. 12 *m* (15 m) ist noch nicht völlig zum Thorax

Digitized by Google

gerückt, es erscheint wie auf der Mitte seiner Wanderung begriffen. An dasselbe schliessen sich acht von oben sichtbare Rückenmetameren des Abdomens. Das Eigenthümlichste der Nymphe sind lange seitliche Zapfen am 3., 4., 5. und 6. dieser 8 Segmente. Der Hinterrand der dorsalen wie ventralen Platten setzt sich in eine Reihe von Stachelchen fort, ähnlich wie bei der Pemphredon-Nymphe. (Den ersten und letzten Metameren fehlen sie natürlich, denn diese berühren weder Boden noch Decke des Stollens, aus dem die Nymphe und das Imago sich hervorarbeiten muss.) Eigenthümlichkeiten dieser Nymphe sind ferner 2 kurze aufstehende Zäpfchen auf dem Mesonotum und 2 erhabene lange Zapfen seitlich an dem in der Mitte längsgefurchten Pronotum. Alle diese Zapfen, Haken und Vorsprünge sind auf einen Zweck gerichtet, sind Anpassungen nach einer Richtung, bestimmt, der Nymphe und dem halbentwickelten Imago als Stützen zu dienen, wenn es sich aus dem bisherigen Dunkel in sein sonniges Element emporarbeitet. → Das Mittelsegment stellt, wie immer, das 5. Körpersegment dar. Es folgen 2 Segmente ohne Zapfen und 4 Segmente mit Zapfen. Das letzte zapfentragende Segment ist also das 11. In Fig. 13 A erscheinen die letzten Segmente in der Seitenansicht. γ ist offenbar die zum Segment 12 gehörige Subgenitalplatte, α ist ein Segment für sich, bei A der Anus angedeutet, es ist das Analsegment. Das Griffelpaar β stellt die Genitalanhänge des Segmentes 12 dar.

B. Weibliche Nymphe: Es folgen hier auf das Mittelsegment als das 5. noch 2 zapfenlose wie bei dem ♂, hierauf nur 3 zapfentragende Segmente. Da nun 6 und 7 als zapfenlose vorhanden sind, auf das letzte zapfentragende Segment der ♀ Nymphe aber nur noch 2 Dorsalplatten folgen, wie bei der ♂ Nymphe, ist bei der ♀ Nymphe 1 Segment verloren gegangen. Das letzte zapfentragende Segment der ♂ Nymphe ist also das 11., das letzte zapfentragende Segment der ♀ Nymphe das 10. Körpersegment. Die letzten Segmente (Fig. 14, A und B) zeigen wieder dieselben Theile wie bei der ♂ Nymphe, nur in etwas veränderter Form, es ist also γ die Subgenitalplatte

Digitized by Google

des 11., β sind die Genitalanhänge vom 11. und α das 12. Segment, Analsegment.

Crabroniden-Nymphe:	Pemphredoniden-Nymphe:
Mittlere Abdominalsegmente mit Pleuralzapfen.	Mittlere Abdominalsegmente ohne Pleuralzapfen.

Die Larve von Crabro chrysostomus verfertigt einen überaus zierlichen Cocon von orangeröthlicher Farbe. Findet man ihn an einer feuchten Stelle, so nimmt er eine solche Farbe an, dass man ihn für eine winzige Dattel halten könnte. Das Innere erscheint glatt und etwas glänzend, das Aeussere mehr rauh. Crabro chrysostomus trägt Syrphiden ein und zwar, aus den Knochenresten zu schliessen, eine Platycheirus sp. Er gehört also zu jener für die Beurtheilung der Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten so ausserordentlich wichtigen biologischen Gruppe, welche ich als Harpacteren[1]) bezeichnete. In mehreren Zellen glaube ich auch die Reste eines Syrphus bemerkt zu haben. Die Zelle (Fig. 16, *W*) wird durch einen dichten Mulmpfropfen verschlossen (*V*). Der Cocon (*C*) steht immer in einem Näpfchen (*R*), welches ein Gemenge von Holztheilchen und Chitinstückchen ist. Meist liegen die Flügel der verzehrten Syrphide dem Cocon dicht an, wie in Fig. 18, wo gleichzeitig noch die Hälfte des gelbgefleckten Abdomen (*A*) zu sehen ist. Der Gespinnstabschluss des Cocons ist nach unten ein vollkommener, in Fig. 19 erscheint der geschlossene Cocon aus dem Näpfchen gehoben. Die Chrysostomus-Larven fressen also, im Gegensatz zu vielen anderen Aculeaten-Larven, die Harttheile ihrer Nahrungsthiere nicht, zerbeissen sie aber. Dass die erwachsenen Larven bereits einen After besitzen, wurde schon angeführt. Der Cocon zeigt, dass sich die Larve der Excremente erst entleert, wenn dieser bereits fertig gesponnen ist. In Fig. 20 *A* wurde

1) Biologische Beobachtungen auf der ostfriesischen Insel Norderney: Blumen und Insekten. Abhandl. d. Bremer naturwissenschaftl. Vereins. 1890.

Digitized by Google

die Basis eines kurz über derselben abgeschnittenen Cocons dargestellt. *E*, die Excremente, erscheinen als ein steinhartes Näpfchen, das durch häufiges Wälzen der Larve innerhalb des Cocons napfartig geworden ist. Dieses Excrement-Steinchen dient wesentlich zur Befestigung des Cocons an der Basis. Genau ebenso ist es an der Basis des Cocons von Trypoxylon figulus zu sehen (Fig. 21, *E*). Bei ungenauer Untersuchung eines solchen Cocons von Crabro oder Trypoxylon könnte man das Steinchen, welches dunkel hindurchschimmert, für einen Cocontheil halten, was also ebenso unrichtig ist, als die Meinung, dieser basale Cocontheil mit dem Steinchen sei dem rudimentären Cocondeckel der Pemphredoniden analog. Letzterem entspricht vielmehr derjenige Cocontheil, welchen die punktirte Linie $\alpha\alpha$ in Fig. 18 abgrenzt. Fig. 22 stellt den Coconrest von Psen atratus Dlb. dar, *W* der gewölbte Deckel, *R* das Rudiment der Coconhülse.

Gegen das Ende des Winters beginnt die Larve aus der **C**-förmigen Lage, in welcher sie abgebildet wurde, sich in die Länge zu strecken, das äussere Zeichen, dass die Zeit ihrer Verwandlung herangenaht ist. Von 33 Cocons, welche ich am 24. 1. 90 mit Larven fand, waren am

19. 2. 90: 13 noch nicht verpuppt,
20 verpuppt, aber noch ohne jede Spur von Ausfärbung, am
12. 3. 90: 2 noch nicht verpuppt,
31 verpuppt.

Es erschienen die Imagines folgendermaassen:

23. 3. 90: 1 ♂, —
26. 3. 90: 6 ♂, —
27. 3. 90: 6 ♂, —
28. 3. 90: 4 ♂, 2 ♀;
29. 3. 90: 2 ♂, —
30. 3. 90: —, 1 ♀;
1. 4. 90: 1 ♂, —
3. 4. 90: —, 1 ♀;
5. 4. 90: 1:—♂.

Demnach ♂:♀ = 5:1.

Digitized by Google

Zwei Drittel der ♂♂ erschienen, bevor ein ♀ Imago wurde, es findet also bei dieser Art sowohl Polyandrie wie Proterandrie statt. — Sobald der junge Weltbürger seinen orangegelben Cocon durchbissen, setzt er sich an einen erhöhten Punkt und beginnt sich von dem anhaftenden Holzmehle zu säubern, wobei die Toilette des kleinen Stutzers der Erwähnung würdig ist. Das Thierchen, welches ich beobachtete, zeigte die Oberseite des Thorax noch mit Mehl bedeckt. Dass es dieses auf dem Thorax ruhig liegende Holzmehl fühlen sollte, ist nicht gut denkbar, die hinterste Parthie der Facettenaugen ist vielmehr im Stande, den Rücken zu überschauen. Offenbar kann aber nur ein Reinlichkeitsgefühl das Thierchen zu seiner behutsamen Toilette veranlassen. Zu wiederholten Malen strich es mit den Mitteltarsen über den Thorax hinweg, bald mit der linken, bald mit der rechten Tarse. Die rechte Hintertarse wird beim Durchziehen zwischen den Tibialendspornen des entsprechenden linken Beines geputzt und umgekehrt. Zur Reinigung der Flügel fährt das bewegliche Abdomen wie ein Bügeleisen darüber hin, während das Knie des entsprechenden Hinterfusses als Unterlage dient. Um die Mittelbeine zu putzen, werden die Tibien *III* mit ihren Endspornen zu einer Gabel zusammengelegt, worauf eines der Beine *II*, wie ein Messer durch einen Schleifkeil, hindurchfährt. — Das ans offene Fenster gehaltene Thierchen lief lange auf und ab, wie ein am Nestrande trippelnder junger Nesthocker, bis es endlich in schnellem Fluge enteilte. — Anormale Individuen werden selten beobachtet, noch seltener dürften solche in Gesellschaft einer Menge normaler Individuen aufgezogen sein. Das Abdomen jenes anormalen Individums —♂ ist ganz männlich, siebengliedrig mit normalen Genitalblättern, Kopfschild silbern behaart, wie beim normalen ♂. Den Antennen fehlt jede Spur von den sonst charakteristischen 4 Zahnerweiterungen. Der ovale Eindruck auf der Vorderseite der Tibien *II* des ♂ fehlt. Der Vorderrand des Kopfschildes ist männlich, die Mitte springt aber stärker bogenförmig vor als beim normalen ♂ (also etwas Weibliches).

Das Thier wurde oben ein anormales ♂ genannt,

Digitized by Google

richtiger ist es, als ein ♂ mit fehlenden secundären Geschlechtscharakteren zu bezeichnen. Interessanter noch als die Form an sich ist der Umstand, dass dieses Thier das letzte war in der ganzen Reihe der erzogenen Individuen, ein bedeutungsvoller Hinweis auf den Werth und das Wesen der Proterandrie. Jenes Individuum war offenbar das schwächste unter allen von mir aufgezogenen ♂♂, das zur Fortpflanzung untauglichste. Es erscheint am spätesten, weil es am wenigsten einen ausgeprägten geschlechtlichen Charakter besitzt. Es hat also auch die wenigste Zeit, ein ♀ zu befruchten, wird überhaupt, da es das „weiblichste ♂" ist, am wenigsten eine Befruchtung erstreben. Die Proterandrie hat also, wie dieser Fall lehrt, nicht nur den „Zweck", dass, wie der Name sagt, Männchen eher vorhanden sind als Weibchen, sondern es gehört auch zu ihrem Wesen, dass die frühesten der früher erscheinenden Männchen die kräftigsten sind. Diese Kräftigsten haben also auch die längste Zeit, um für die Erhaltung ihrer Art zu sorgen.

3. *Crabro quadrimaculatas* Spinola. Diese von Taschenberg[1]) als „gemein" angegebene Form ist in den meisten übrigen Gegenden keineswegs häufig, so nach Kohl[2]), welcher genaue Fundorte angiebt. Sickmann[3]) sagt: „Diese Spezies, welche in früheren Jahren nur ganz vereinzelt gefunden wurde, traf ich am 13. 7. 82 in mehreren Exemplaren an der Südseite eines kleinen Gehölzes an einem lehmigen Walle. Dort befanden sich auch mehrere Nistlöcher, und zweimal bemerkte ich, dass quadrimaculatus und Halictus cylindricus in dieselbe Oeffnung flogen. Doch liegt mir der Verdacht des Parasitismus fern, vielmehr glaube ich gesehen zu haben, dass die Weibchen Blattläuse (?) eintrugen." Auch Schenck[4]) sagt von ihm: „selten bei Weilburg". — Ich traf die Art bei Bonn, wo sie ebenfalls selten ist, nur am Südabhang des

1) Die Hymenopteren Deutschlands. Leipzig 1866.
2) Die Fossorien der Schweiz. Schaffhausen 1883.
3) l. c. S. 73.
4) Grabwespen von Nassau. 1857.

Digitized by Google

Venusberges. Sie legt in anstehende Sandwände fast gerade Stollen bis in eine für den kleinen Arbeiter gewaltige Tiefe von 20—25 cm. Am Ende von 3 Gängen dieser Art fand ich 5—6 Culex pipiens anscheinend leblos, aber frisch. Meine Versuche, das Lärvchen aufzuziehen, scheiterten trotz erheblicher Mühe völlig. Ich gab, da das vorhandene Futter trocken geworden zu sein schien, frische Mücken hinzu, doch schienen solche den Lärvchen nicht zu behagen, auch dürfte ich die wünschenswerthe Feuchtigkeit der Umgebung nicht getroffen haben. Aus meinen Beobachtungen muss jedoch das Bemerkenswerthe hervorgehoben werden, dass keinerlei Zellenabgrenzung vorhanden war, dass vielmehr die Culiciden neben dem einen Lärvchen am Ende des offenen Ganges lagen. Ich vermuthe daher sehr stark, dass die Mutter ihren Jungen fortwährend frisches Futter zuträgt, d. h. dass die Mutter ihr Kind kennen lernt, eine Erscheinung, welche bekanntlich bei Mellinus als Thatsache konstatirt und für die Auffassung der Wespen-, Bienen- und Ameisenstaaten von der allergrössten Bedeutung ist.

4. *Miscophus metallicus* Verhoeff[1]). l. c. theilte ich bereits mit: „Am 15. Juli 1890 schlüpften 2 ♀ dieser zierlichen Wespe aus. Ihre Puppen ruhten in 7—7½ mm langen und 3½ mm breiten harten Gehäusen aus Sandkörnchen, welche die Larve zweifellos durch Speichel zusammenkittet. Ihre Gänge legt diese Art in senkrechten, von der Sonne getroffenen Wänden an, in welchen ich jene beiden Tönnchen in mässiger Tiefe fand.“ Ich habe nunmehr das Glück gehabt, genau an derselben Stelle, nämlich am Südabhang des Venusberges. Anfang Oktober noch 12 dieser Tönnchen zu finden, woraus der Schluss sehr nahe gelegt wird, dass diese Art 2 Generationen im Jahre hat. Fig. 27 stellt ein solches Tönnchen dar. *S* sind anklebende und *K* die in den Cocon eingewobenen Sandkörnchen, zwischen denen ein röthlich-brauner Grund erscheint. *B* zeigt einen aufgebrochenen Cocon, in welchem bei *E* eine schwarze

1) cf. Entomologische Nachrichten. Berlin 1890. „Ein Beitrag zur deutschen Hymenopteren-Fauna“.

Digitized by Google

harte Excrementschicht sichtbar wird, welche alsbald trocken, die Festigkeit des Cocons noch erhöht. Dieses Wespchen fängt für ihre Nachkommenschaft Spinnen. Ich fand neben einem Cocon eine noch unverletzte eingetrocknete Retitelarie und an dem abgebildeten Tönnchen sieht man links einen Tarsus und Metatarsus anhangen (*TM*). — In dem $6^1/_2$—$7^1/_2$ mm langen Tönnchen liegt die überwinternde Larve so zusammengerollt, dass von ihrem ganz nach innen umgeklappten Kopfsegmente gar nichts zu sehen ist. Sie misst in dieser Winterlage $3^2/_3$—4 mm. Körper melonengelb, mit 14 Segmenten. Die 4 auf den Kopf folgenden dorsalen Metameren und Pleuren mit sparsamen Börstchen besetzt. Dorsalwärts das Rückengefäss durchschimmernd. Seitliche Dorsal-Wülste der Segmente wie gewöhnlich mässig erhaben. Pleuren aller Segmente, ausser dem 1. und 14., mit eirundem Wulste, die Wülste selbst, wie der ganze Körper, etwas runzelig. After deutlich; die Excremente werden, wie schon gesagt, auch hier erst nach Construction des Cocons entleert. Das Tracheensystem öffnet sich in 10 Stigmen, (wie gewöhnlich), welche oberhalb und vor den Pleuralwülsten liegen. Sie sind sehr schwer zu erkennen, nur bei besonderer Beleuchtung. Mandibeln (cf. Fig. 23) am Ende schwarz „zwei- bis dreizahnig" (cf. Fig. 25). Basalfeld hinten schwach begrenzt (*B*). Kopfschild oben fast geradlinig markirt. Horizontale Mittelaxe desselben in der Basalfeldlinie (also wie bei den Pemphredoniden-Larven). Oberlippe (*L*) wenig deutlich, ohne jede Spur von Mittelfurche. Die mittleren Seitenecken des Kopfschildes (*E*) erscheinen als ein sehr ausgeprägter chitinbrauner Fleck. Kopfschild mindestens doppelt so breit als lang. Seitenlinien der Stirn (*Stl*) sehr stark ausgeprägt. Längsgruben der Stirn (*Stg*) sehr stark. Kopf rundlich wie bei den Pemphredoniden-Larven. Ocellen sichtbar, aber sehr klein, neben der Mitte der Stirnlinien. Basis der Mandibeln etwas angeschwollen, an den Backen 2 winzige chitinbraune Höckerchen (*h*) und eine Anzahl Tastborsten. — Bei mikroskopischer Betrachtung erkennt man noch Folgendes von Wichtigkeit. Die Mandibel Fig. 25 zeigt sich

Digitized by Google

den übrigen, welche ich untersuchte, getreu, vierzahnig. *α*, *β*, *γ*, *δ*. An den 1. Unterkiefern erscheinen die Maxillenpalpen *M* zweigliedrig, daneben die stummelhafte Lamina (*l*) wie gewöhnlich. Unterhalb der Basis der Maxillenpalpen zeigt sich eine grosse runde Stelle (*n*), eine Verdünnung der Chitincuticula, welche ich als Riechhaut deuten möchte. *T* sind Tastborsten. Diese erscheinen auch an den 2. Unterkiefern (Fig. 24), woselbst sich die ausgestreckten Spinnröhren (*Sp*) als Mündungen der Spinndrüsen sehr deutlich präsentiren; auch hier sind die Labialpalpen (*L*) zweigliedrig. — (Ueber das noch unbekannte ♂, die Nymphe und die weiteren Lebensverhältnisse dieses Thierchens hoffe ich später berichten zu können.)

5. *Agenia carbonaria* Scop. Dlb. (= punctum v. d. Linden). Von ihr sagt Taschenberg[1]): „Sie fangen besonders gern Spinnen und bauen tonnenförmige Zellen in die Erde oder in Lehmwände, worin sich je eine Larve entwickelt.“ Auch Schencks[2]) Bemerkungen mögen hier Platz finden, weil sie das Genaueste enthalten, was mir aus der deutschen Litteratur bekannt ist: „Die Agenia carbonaria baut nach Goureau ein Nest aus 5—6 freien Zellen aus Erde unter los aufliegenden Steinen oder lockeren Baumrinden. Jede Zelle enthält eine Spinne mit abgebissenen Beinen und ein Ei. Goureau zweifelt, dass die Grabwespe ihre Beute mit dem Stachel verwunde. Das Gift desselben hält er für viel zu scharf und heftig wirkend, als dass er einen so kleinen Organismus, wie eine Spinne, nicht auf der Stelle tödten sollte, da doch bekanntlich die von Grabwespen als Nahrung für ihre Jungen eingetragenen Insekten sehr lange Zeit in einem halbtodten Zustande verharren. Er fand dagegen, dass die eingetragenen Insekten durch einen Biss verletzt waren. .... So ist also die Ansicht Lepeletier's, welcher diese Species, wie alle seine Anoplius-Arten, für Parasiten seiner Pompilus-Arten hält, hinlänglich widerlegt.“

---

1) l. c. S. 221.
2) l. c. S. 265.

Digitized by Google

Im Folgenden soll vor Allem der kunstvolle Bau und das Wichtigste aus der Morphologie und Anatomie der Larve hervorgehoben werden. — Die Larve weicht in manchen Stücken erheblich von den bisher betrachteten ab. Der ganze Habitus ist schon recht charakteristisch, Fig. 28, *A* zeigt die Larve vom Rücken, *B* von der Seite. Körper aus 14 Segmenten bestehend. Anus (*A*) sehr deutlich. Farbe des Körpers gelblich-weiss. Pleuren des 4. bis 12. Segmentes mit deutlichen runden bis länglichen Wülsten (*Pl*). Tracheensystem in 10 Stigmenpaaren mündend. Das Stigma von Segment 3, in der Falte zwischen Segment 3 und 4, etwas tiefer liegend und klein. Die Stigmen des 5.—12. Segmentes liegen oberhalb und vor den Pleuralwülsten. Das Stigma von Segment 2 in der Falte zwischen 2 und 3. Die Dorsalwülste (*D D*) erscheinen nicht wie bei den Crabroniden- und Pemphredoniden-Larven als 2 seitliche, in der Mitte aufhörende Wülste, sondern liegen ganz in der Mitte des Rückens als eine auf der hinteren Hälfte der Metameren erscheinende, einfache glatte Erhebung. Körper im Uebrigen runzelig, unbehaart. Das Gesicht zeigt sehr charakteristische Bildungen (Fig. 32). Kopf rundlich, etwas in die Breite gezogen. Kopfschild doppelt so breit als lang, die Seiten in stumpfem Knie nach aussen vortretend. Oberer Theil der Seiten stark angedunkelt, am unteren Seitenrand ein brauner Punkt. Die Oberlippe in 2 Lappen getheilt (*L*). Horizontale Mittelaxe in der Basalfeldlinie. Basalfeld deutlich begrenzt. Mandibeln am Ende schwarz, scheinbar zweizahnig. Stirnlinien lang, stark, etwas unter der Mitte fast verschwindend. Stirngruben länglich, tief. Auf den Wangen läuft ein dunkler chitinbrauner Bogen *W*. (Derselbe stellt nur eine Verdunklung dar, keine Vertiefung.) In der Mitte zwischen dem Ende dieser Linie und der Unterbrechung der Stirnlinie liegt eine sehr grosse runde Erhebung *A*, in deren Mitte sich eine dicke Borste zeigt. Es sind die rudimentären Antennen. Jene Borste erscheint bei mikroskopischer Betrachtung als ein Stift (Fig. 31, *B*), an dessen Ende 2 Börstchen stehen. An der Basis tritt eine rundliche Nervenzelle heran mit ihrem

Digitized by Google

Ausläufer *n*. — Ocellen fehlen. Backenborsten, welche die Miscophus-Larven so deutlich zeigen, sind hier nicht vorhanden. Die 1. Unterkiefer (Fig. 30) zeigen deutliche eingliedrige Maxillenpalpen mit einer Endborste. Daneben die rudimentäre Lamina. — Die Mandibeln sind nur dreizähnig (Fig. 29, α, β, γ). — Die Larve von Agenia carbonaria verfertigt einen zarten weissen Cocon, welcher das Thier noch eben schwach durchschimmern lässt. Bei Berührung knirscht der Cocon wie Seidenpapier. Feine Fäden befestigen ihn an der Zellenwand. — Der Bau von Agenia ist ein recht kunstvoller. Fig. 33 stellt einen solchen, aus 8 Zellen bestehend, dar (die 8. Zelle liegt dahinter). Aus der 7., welche oben völlig erbrochen ist, fiel der zarte Cocon heraus, in 1, 2, 4, 5 und 6, welche ich halb öffnete, sieht man den Cocon vorragen, in 5 ist der Cocon *C* selbst oben durchschnitten und es erscheint bei *L* das Kopfende der erwachsenen carbonaria-Larve. *g* stellt eine geschlossene Zelle in natürlichem Zustande dar. Häufig liegen neben den Cocons in den Zellen noch die Reste der eingetragenen Spinnen (*R A*). Diese Zellen beherbergen dann keine Agenien. Mehrere Extremitäten der Spinnen wurden ganz gezeichnet, um zu zeigen, dass die Agenia-Mutter den besiegten Spinnen die Beine nicht (wenigstens nicht immer) abbeisst, sondern nur einknickt. Die vorliegenden Spinnen besitzen noch alle Beine. Berücksichtigt man, dass die besiegten Spinnen ebenso umfangreich sind als die Agenia, so muss man über deren Gewandtheit bei der Bewältigung der mit Giftklauen bewaffneten Spinnen in der That staunen. Die Zellen selbst zeigen eine Composition, welche von der Umgebung etwas abweicht, man erkennt sogleich, dass es nicht ausgemeisselte Gewölbe, sondern zusammengebaute Gemächer sind. Die Zellen zeigen zahlreiche vorspringende Höcker, Zeichen des Fleisses der vorsorglichen Mutter. Ein Lehmstückchen wurde an das andere gekittet, ganz wie der Maurer einen Stein an den andern fügt. Die punktirte Linie *G* soll das Gewölbe andeuten, welches den Zellenkomplex umgiebt. Dieses Gewölbe muss der kleine Baumeister ebenfalls vorher ausgraben. Der Pfeil links

Digitized by Google

weist auf den Ausgang, welcher, wie mir scheint, nach Vollendung des ganzen Werkes mit Sand oder Lehm wieder verschlossen wird. (Die Agenia bei ihrer Maurerarbeit selbst zu belauschen, gelang mir bislang nicht, obwohl ich den betreffenden Platz zu den verschiedensten Zeiten besuchte.) In dem in Fig. 33 dargestellten Baue waren nur die Zellen 5 und 8 von Agenien bewohnt, in den Zellen 1, 2, 3 und 4 fand sich je 1 weisse Larve eines Ichneumoniden. Dieselbe spinnt einen Cocon, welcher dem der Agenia auffallend gleicht, doch ist er aussen etwas faseriger, auch halb durchsichtig, an Farbe und Form wie bei Agenia. In den Zellen der Ichneumoniden findet man die Reste der ausgesogenen Spinnen, in den Zellen der Agenia ist von den Nahrungsthieren nichts mehr zu sehen. Die Ichneumoniden-Larven saugen an den Spinnen, lassen aber die Knochentheile zurück. Die Agenia-Larven saugen anfangs (wie einst die Larven ihrer Ahnen) an den Spinnen, fressen später aber auch alle Harttheile auf. Dem ganz entsprechend findet man im Innern der Agenia-Cocons am Afterpol eine schwarze erhärtete Excrementmasse, während dergleichen bei den Ichneumoniden-Larven nicht zu bemerken, trotzdem besitzen die Larven einen deutlichen After. Zelle 6 enthält die Larve einer (offenbar andern) Ichneumoniden-Art, welche einen Cocon spinnt, der sich als aus zwei ineinandergeschachtelten Hülsen bestehend erweist. Er zeigt an einigen Stellen starke filzige Flecke und ist, weil doppelt, undurchsichtig, ebenfalls aber weiss und äusserlich den andern Cocons sehr ähnlich. In einem andern Baue fand ich mehrere der Doppelcocons dieses Ichneumoniden. (Ueber die Art dieses und des vorigen Ichneumoniden kann erst später berichtet werden.) — In dem zuletzt genannten Bau fand ich eine Zelle, welche nicht besetzt war, und ungeschlossen. Sie mag daher die Art und Weise der Bauart noch weiter veranschaulichen. Das Innere ist schön geglättet, wie in einem Hause die geglätteten Wände, das Aeussere zeigt, dass Lehmstückchen an Lehmstückchen gefügt wurde, ganz wie an einem Hause auch aussen die

Digitized by Google

aufeinandergeschichteten Steine zu erkennen sind. *a* ist das Thor der Zelle, was erst nach Füllung und Belegung derselben geschlossen wird. Hier wurde diese Zelle anscheinend vergessen oder die Mutter durch einen Zwischenfall gestört. — Man wird nun erwarten, dass die Mundtheile jener Ichneumoniden, da sie sich ja auf ein Aussaugen ihrer Wirthe beschränken, auch einfacher gebaut sind als die Mundtheile der Agenia-Larven, welche die Harttheile mit verzehren. Es verhält sich in der That so. Als Beispiel soll eine Larve jener Ichneumoniden-Art mit einfachem Cocon aus den Zellen 1, 2, 3 und 4 genommen werden. — Körper schmutzig-weiss, aus 14 Segmenten bestehend. Kopfsegment im Verhältniss zu den Fossorien-Larven sehr klein, weil die grossen Beissmuskeln nicht entwickelt sind. Anus und Rückengefäss deutlich. Der Fettkörper schimmert vom 5.—13. Segmente überall als eine dickkörnige Masse durch. Dorsalwülste fehlen. Pleuralwülste deutlich, aber nicht stark abgesetzt, vom 5.—12. Segmente vorhanden. An diesen 8 Segmenten liegen Stigmen, wie auch bei den Fossorien-Larven oberhalb und vor den Pleuralwülsten. Das 9. und 10. Stigmenpaar befinden sich am Hinterrande des 2. und 3. Körpersegmentes, so dass auch hier das 4. Segment stigmenlos ist, wie auch das 13. und 14. Die Chitincuticula ist am Kopfsegment glatt, an den übrigen Segmenten erscheint sie (mikroskopisch) mit zahlreichen spitzen Höckerchen, deren Ende rückwärts gerichtet ist, besetzt (Fig. 50, *s*). Es ist klar, dass den Ichneumoniden-Larven durch ihren weichen Körper, im Verein mit diesen Stachelchen, es ermöglicht wird, sich am Körper ihres Opfers in den verschiedensten Stellungen festzuhalten oder mittelst derselben Lokomotionen vorzunehmen. Das Gesicht (Fig. 47) weicht nicht unerheblich von dem der Fossorien-Larven ab. Vor allem zeigen die Mandibeln ganz den der ausschliesslich saugenden Thätigkeit entsprechenden Bau (Fig. 48, *M*). Ein kräftiger Basaltheil läuft in eine lange, dünne und scharfe Spitze aus. Ausserdem sind sie anscheinend beim eigentlichen Saugen nicht betheiligt, sondern dienen nur zum Bohren der Saugöffnung, liegen daher auch etwas zurück. Die übrigen

Digitized by Google

Mundtheile schliessen fest zusammen. Die Maxillen- und Labialpalpen sind eingliedrig, sehr kurz, stummelhaft. Das II. und III. Kieferpaar zeigen gegenüber dem Labrum und Clypeus eine relativ starke Ausbildung, sie sind durch sehr starke Chitinlinien begrenzt. Das Kopfschild (*K*) ist unten und an den Seiten stark, oben schwach begrenzt. Ein Basalfeld ist nicht vorhanden. Ocellen fehlen. Antennen als kurze Stummelborsten *A* vorhanden, Fig. 49 *A* stärker vergrössert. Stirnmitte mit einer vertieften Längslinie. Von den Stirnseiten ziehen gegen die rudimentären Antennen Linien (*Stl*), welche wahrscheinlich den Stirnlinien der Fossorien entsprechen. Um die Antennen läuft eine bogenförmige Vertiefung.

Von grossem Interesse erschien mir die Feststellung, dass Pompilus sericeus Dlb. Parasit von Agenia carbonaria ist. (Dass sericeus Dlb. als ektopararasitische Larve an einer Spinne saugte und in diesem Zustande mit einer solchen Spinne von einer Agenia eingetragen sei, wäre nicht unmöglich, aber wohl sehr unwahrscheinlich. Immerhin möchte ich auf eine solche Eventualität aufmerksam gemacht haben.)

Den zierlichen Cocon des Pompilus sericeus Dlb. fand ich im Neste der Agenia carbonaria, aus welchem Imagines erschienen:

17. 5. 90: ♀
18. 5. 90: ♀
18. 5. 90: ♀
} Agenia carbonaria Scop.

20. 5. 90. ♂ ($4^1/_4$ mm lang) Pompilus sericeus Dlb.

Der Cocon des Pompilus erscheint länglich eiförmig, schmutziggelb, ganz undurchsichtig.

6. *Trypoxylon figulus* L. Er wurde schon oben als Bewohner von Rubus aufgeführt. Entschieden häufiger als in Zweigen nistet er in Sand- und Lehmwänden; so wurde er von mir gefunden bei Endenich, Ippendorf, Gielsdorf, Poppelsdorf etc. Diese Grabwespe ist bei Bonn etwas häufiger als clavicerum, wiewohl letztere auch keine Seltenheit ist. — Die Larve verfertigt einen Cocon,

Digitized by Google

welcher an den mancher Eumeniden sehr erinnert. An der Basis sitzt er, wie schon erwähnt, vermöge des im Innern erhärteten Excrementsteinchens, sehr fest auf; seine Wand ist gelblich, undurchsichtig. — Soweit ich bis jetzt beobachtet habe, legt Trypoxylon figulus, wenn er im Sande oder Lehm baut, am Ende des Ganges nur eine Zelle an, was für die einzelne Mutter einerseits zwar grössere Anstrengungen erfordert, andererseits aber, wie ich oben auseinandergesetzt habe, für die Art grosse Vortheile bietet.

Trypoxylon figulus trägt kleine Spinnen ein und zwar von verschiedenen Arten und Gattungen. Professor Bertkau, dem ich für seine freundlichen Bemühungen auch hier meinen wärmsten Dank ausspreche, bestimmte dieselben als:

1. Epeira sollers, 1 junges ♂,
2. Epeira adianta, 3 junge ♂,
3. Singa Herii, 10 junge ♀,
4. S. pygmaea, 1 junges ♂,
5. S. albovittata (?), 1 junges ♀.

Diese Wespe macht auch einen Vorbau, worauf dann ein oben mit einem Deckelchen verschlossener, meist hakenförmiger Gang zu der Endzelle hinabführt. Wie der Vorbau angelegt wird und welche Gestalt er hat, kann ich nicht genau genug beantworten (obwohl diese Fragen sehr interessant und wichtig sind). Die Vorbauten, welche ich fand, waren nur noch kurze Reste, während der grösste Theil von der Witterung abgenagt war. — Die Larve zeigt mit den Larven aus anderen Fossorien-Familien viel Uebereinstimmung. Fig. 34 zeigt das Thier, dessen gelbweisser Körper aus 14 Segmenten besteht. Das Tracheensystem öffnet sich in 10 Stigmenpaaren am 2., 3. und 5.—12. Körpersegment. Wie auch sonst liegen die Stigmen über und vor den länglichen Pleuralwülsten (*pl*), welche letztere an allen Segmenten vorhanden sind ausser dem 1., 4. und 14. Die Pleuralwülste des 13. Segmentes sind auffallend gross, rund. Fig. 36 zeigt die drei letzten Segmente von der Bauchseite. Der Anus (*A*) ist als schwach gebogene Linie deutlich. Fig. 37 zeigt das 3., 4. und 5. Segment. 4 ist ohne Stigma und ohne

Digitized by Google

Pleuralwulst und besitzt eine ziemlich kleine Bauchplatte. Am Rücken schimmert das Blutgefäss zwischen den Dorsalwülsten *d* hindurch. Letztere *d* hören also in der Mitte auf und sind seitlich von den Pleuralwülsten durch einen nur mässig grossen Zwischenraum getrennt. Das Gesicht (Fig. 40) lässt das Kopfschild und die Oberlippe erkennen, welche beide doppelt so breit als lang, kaum gegen einander abgesetzt sind. Die Basalfeldlinie liegt kaum etwas unter der Richtung der horizontalen Mittelaxe des Kopfschildes. Stirnlinien (*Stl*) mässig stark und nicht sehr hoch hinauflaufend, Stirngruben (*Stg*) recht deutlich, ebenso die Ocellen, welche in Fig. 38 stark vergrössert dargestellt wurden. Die Wangenlinien *W* sind also keine vertiefte Linien, sondern dunkle Bogen, sie erscheinen hier ziemlich kurz. Auffallender Weise sind die Mandibeln (Fig. 35) fünfzähnig, auch wieder ein Beweis (ausser anderen), dass die Trypoxyloniden ein vom Stamm der Fossorien stark abgebogener Seitenzweig sind. Maxillar- und Labialpalpen eingliedrig, die Mündungen der Spinndrüsen *Sp* (Fig. 39) sind als deutliche Röhrchen bemerkbar. — Interessant erscheint die Trypoxylon-Nymphe. Auch hier zeigt das Abdomen die nach einer Richtung hinzielenden Anpassungen, die Häkchen und Zäpfchen, welche der Imago den Weg zum Sonnenlicht erleichtern sollen. Fig. 41 zeigt das Abdomen der weiblichen Nymphe, welche (ebenso wie die von Crabro chrysostomus) am 7., 8., 9. und 10. Segmente einen Pleuralfortsatz (*pl*) besitzt. Diese Fortsätze sind bei Trypoxylon aber kleiner und stehen mehr dorsalwärts, dafür sind sie jedoch mehr hakenförmig umgebogen und haben eine schärfere Spitze. Hochinteressant ist der Rücken der Metameren. Er ist in voller Fortentwickelung begriffen. Das Ziel erblickt man in Crabro, während es von Trypoxylon noch nicht erreicht ist. Erst der letzte Segmenthinterrand hat, wie in Fig. 41 zu sehen, kleine Stachelchen erworben, am 9. sind nur wenige winzige Seitenstachelchen mit scharfer Lupe zu erspähen, die übrigen dorsalen Metameren haben nichts dergleichen. Fig. 42 zeigt die letzten Segmente von der Ventralseite. Segment

Digitized by Google

12 ist fast nur bauchwärts zu sehen, ein Segment ging bei dem ♀ verloren. Die Stacheln der Bauchseite sind schon entschieden kräftiger. Das Mittelsegment *m* ist bei der Nymphe noch breit an das 6. Körpersegment angeschlossen. *s* zeigt die Subgenitalplatte des 11. Segmentes, dahinter das Paar der Genitalanhänge. (Fig. 34—42 Trypoxylon figulus.)

§ 3. Zur Biologie der Gattung Pterocheilus und der Argyramoeba sinuata.

1. *Pterocheilus spinipes* H. Sch. Obwohl ich die Bauten dieses Thieres bei Bonn und Remagen wiederholt aufgefunden und daselbst auch die arbeitenden Mütter beobachtet, ist es mir auf Blüthen doch nur selten begegnet. Im Herbste 89 fand ich ein Nest mit ausgewachsenen Larven, von denen folgende zu Imagines wurden:

20. 5. 90: 1 ♀
21. 5. 90: 1 ♀
23. 5. 90: 1 ♀

Ich verweise hier auf Fig. 51 und 52, welche einen Bau von Pterocheilus spinipes H. Sch. darstellen. Die beiden Linien *a a* der Figuren denke man sich an einandergelegt und die Ansicht 52 um einen rechten Winkel nach vorn gedreht. Das Bild 51 ist also durch einen Längsschnitt, parallel der Vorderwand *W*, offengelegt zu denken. Einen solchen Bau, in welchem die Räume *U*, B^I und B^{II} noch nicht angelegt waren, also nur der Raum *B* nebst dem Schachte *S* und dem Vorbau *V* vorhanden war, fand ich bereits am 26. 5. 90 am Südabhang des Venusberges. Am Grunde des Raumes *B* sass das ♀, anscheinend im Begriff, das erste Ei abzulegen. Der Vorbau war prachtvoll durchbrochen gearbeitet, so dass viele Löcher (*D*) in demselben bemerkbar waren; ob durch dieselben das Thier die Umgebung betrachtet, müssen weitere Studien klarlegen. Jedenfalls sei bemerkt, dass man die ♀ sehr oft im Vorbau sitzend findet. — Was den Vorbau betrifft, so fragt es sich: 1. was bedeutet der Vorbau an sich, 2. was bedeutet die Umbiegung am Ende, 3. wozu die Durch-

Digitized by Google

brechung der Endhälfte? Die Fragen 2 und 3 scheinen noch gar nicht berührt zu sein. Zu 1. bemerkt Taschenberg in Brehms Thierleben Bd. 6, S. 199: „Man hat verschiedene Gründe aufgesucht, welche wohl das Thier zu solch einem Vorbau bestimmen könnten, und gemeint, er solle Schutz gewähren vor feindlichen Angriffen, die brennende Hitze der Sonnenstrahlen abhalten, oder welche wunderliche Ansichten noch zu Tage gefördert wurden. Ohne meine Ansicht durch direkte Beobachtung beweisen zu können, meine ich, dass die Wespe das Baumaterial in der Nähe haben will, wenn sie später das Nest zu verschliessen hat.“ In dem chronologisch späteren Werke von Graber[1]) heisst es S. 169: „Vor der Mündung aller Stollen löthet sie einen aus verkittetem Sand bestehenden, brunnenrohrartig gekrümmten Tubus an. Aufgefallen ist dieser seltsame Vorbau allen Entomologen; auch der unsinnigsten Erklärungen wurden schon genug gegeben. Nun, was ist es aber damit? Sicher wissen wir's nicht, wir glauben aber nicht weit fehl zu greifen, wenn wir sagen, es ist eine Art Traufe, ein Vor- oder Schutzdach, nicht blos für den Regen, sondern auch für den beständig von den Erdwänden sich ablösenden Sand, welcher den Gang verschütten könnte.“ Mit solcher Erklärung dürfte man allerdings sehr in die „Traufe“ kommen, denn beim nächsten unsanften Maienregen wird sich der Vorbau, wenn er nicht zufällig sehr geschützt angebracht ist, in welchem Falle er ja auch nicht als „Traufe“ zu funktioniren brauchte, in Wohlgefallen auflösen, jedenfalls dann, wenn ein solcher Regen fällt, dass Wasser eventuell in einen jener einmal offen angenommenen Schachte gerathen könnte. Es fallen aber 1. nur wenige Tropfen so, dass eine an einer senkrechten Wand liegende Schachtmündung Gefahr laufen könnte, 2. liegen alle Schachtmündungen von Eumeniden-Bauten, deren ich mich entsinnen kann, nicht nach der Schlagseite, 3. führt der Schacht, wie aus Fig. 52 ersichtlich, nicht direkt hinab, sondern eine Anfangsstrecke horizontal und biegt

1) Naturkräfte. Die Insekten. II. Theil 1879. Vergleichende Lebens- und Entwickelungsgeschichte.

Digitized by Google

erst dann, tiefer in der Wand, hinab. Graber bemerkt zu seiner Ansicht weiterhin auch selbst: „Freilich will es mit dieser Ansicht nicht recht stimmen, dass das Ende des Ansatzrohres in der Regel durchbrochen gearbeitet ist.“ — Liefe der Vorbau gerade, so würde er gegen den Regen überhaupt nichts nützen, ja in die aus dem Schutzbereich der senkrechten Wand weiter vorgerückte Mündung würde es noch eher hineinregnen. Gerade das Umgebogene muss Graber also zu seiner Ansicht bewogen haben. Dieser umgebogene Theil wird aber am ehesten zerstört, weil eben durchbrochen. Der Vorbau und vor allem sein vorderer Theil *B* ist ein ungemein zartes Bauwerk. Zertrümmert er doch oft bei der leisesten Berührung und ist es keine leichte Aufgabe, Vorbauten unverletzt heimzubringen. Man untersuche nur die Vorbauten fertiger Nester, da ist nur noch der Theil *A* zu sehen, denn *B* hat seine doppelte Aufgabe (cf. weiter) erfüllt. Oft aber sieht man von *A* selbst nur noch einen kurzen Stummel oder gar nichts, denn Wind und Wetter haben ihn allmählich abgenagt. Und doch ist dieser Basaltheil massiv (cf. weiter), weshalb er auch dem Wetter, wenigstens einen Winter über, mit Noth trotzt. Wie sollte der nicht massive, durchbrochene Theil *B* als Traufe dienen! Hat man sich irgendwo ein Nest durch einen Vorbau gemerkt, so mag man im Winter oft vergebens suchen, der Vorbau existirt nicht mehr, er ist weggeregnet, aber von oben niederfliessendes Material hat dennoch den Verschluss bestehen lassen. Vor wenigen Tagen bemerkte ich noch in Holzpfählen die durch einen 12—15 mm dicken Lehmpfropfen verschlossenen horizontalen Stollen des Odynerus parietum, mit der Mündung nach OSO. Wie nöthig dieser dicke Lehmpfropfen, erkennt man daran, dass der vordere Theil durch den anschlagenden Regen ausgewaschen. Fig. 54 zeigt den Stolleneingang mit *a* intaktem Verschlussdeckel und *b* dem von der Witterung mitgenommenen. Der Pfeil deutet die Richtung des Regens an, wodurch gleichzeitig gesagt ist, dass nur ein beschränkter vorderer Theil des Verschlusspfropfens ausgespült werden kann, im Uebrigen die überwinternde Larve

Digitized by Google

in ihrer Zelle *Z* gesichert ruht. Bei einer homogenen Sandwand wirkt das Wetter auf alle Theile gleichmässig, auf vorstehende stärker, hier auf den weicheren Lehm natürlich mehr als auf das harte Holz. Trotz alledem ist etwas in der Eigenart des spinipes-Baues, was eine Regenschutzeinrichtung vorstellt, nämlich 1. die Anlage an der senkrechten Wand und 2. der anfänglich horizontale Verlauf des Schachtes *S* (Fig. 52, *C*), was oft noch viel ausgeprägter ist, als in der Figur gezeichnet wurde. — Nun hat in der That Taschenberg, um zum 1. Recitat zurückzukehren, das Richtige getroffen, wenn er sagt: „Die Wespe will das Baumaterial in der Nähe haben, wenn sie später das Nest zu verschliessen hat.“ Wie aber der Verschluss geschieht, ob der ganze Vorbau abgebaut wird oder nur ein Theil, ob ein Verschluss im Schachte stattfindet oder wo sonst, darüber theilt Niemand etwas mit, und doch lässt sich ohne das dieser eine so grosse Summe von Fragen aufwerfende Bau nicht verstehen.

Die Figur 68 klärt die ganze Sache. *A B C* stellen den Vorbau dar, die Strecke *C* wurde abgetragen und mit ihr der Rohrtheil *A* zu einem massiven Verschlussblock umgewandelt. Das Stückchen *B* steht noch über. Stellt man sich die Lokalitätsverhältnisse und das im Vorigen Gesagte vor, so erhellt es, dass die Witterung die äussere Ansicht schliesslich mehr weniger so umwandelt, dass manchmal im Frühling kein Vorbau mehr zu sehen, d. h. er auf eine Linie wie etwa $\alpha\ \beta$ reducirt ist. Die allgemeine Bedeutung des Vorbaues wäre damit besprochen, ich komme zu seinen Besonderheiten, zu Frage 2. — Ich bin sehr weit entfernt, jene Ansicht, dass der Vorbau „Schutz vor feindlichen Angriffen gewähren soll“, als „wunderlich“ zu bezeichnen. Es ist nämlich unzweifelhaft, dass die Umbiegung, d. h. die Lage der Mündung in der zweiten Richtung *n u* (statt in der Richtung *o v*) einen Schutz gegen Feinde bietet, einen Schutz namentlich gegen die überall umhersuchenden Ichneumoniden. Zum Verschluss steht diese Absonderlichkeit des Vorbaues in keiner Beziehung. — Bekanntlich erscheint die Mündung einer Höhle als eine dunkle, lichtlose Stelle. Nach sol-

Digitized by Google

chen dunkeln Flecken, wie sie an Abhängen die Oeffnungen zahlreicher Hymenopteren-Bauten darstellen, spähen die Parasiten aus, wie ich das z. B. in Musse an Lösswänden bei Remagen zu beobachten Gelegenheit hatte. Zahlreiche Foenus und andere Parasiten flogen an derselben zwischen den verschiedensten, eifrig an ihrer Arbeit beschäftigten Aculeaten umher. Ihre Körper glitten wie Stifte unablässig, in einer Haltung senkrecht zur Wand, hin und her. Sobald sie einer dunklen Mündung ansichtig wurden, steckten sie schwebend die Antennenspitzen in die Gangmündung, um nach der Prüfung entweder hineinzuschlüpfen oder meist weiterzuhuschen. (Dieses Betragen lässt sich nur verstehen, wenn man annimmt, dass die Antennen der Sitz des Geruchssinnes sind.) In solcher Weise konnte ein Stolleneingang von Pterocheilus nur schwer in die Augen fallen, des abgekehrten Vorbaues wegen; ich sah auch nie einen Parasiten an einen solchen heranfliegen. Dass bei spinipes dennoch Parasiten vorkommen, liegt daran, dass dieselben die Besitzerinnen einfliegen sehen, wie ich dort in der That eine Anthomyie mehrfach ruhig neben dem Neste auf der Lauer fand. Jede, welche ich erhaschte, liess sofort ein glänzend weisses, porzellanartiges Eichen fallen. — ad Frage 3, der durchbrochene Endtheil: In der That eine gelungene Anwendung des Hebelgesetzes, erlernt in der rauhen Schule des Lebens, eine durch Erfahrungen und Vererbung erworbene Gewohnheit. Die Wirkung einer Kraft wächst mit ihrer Entfernung vom Drehungspunkte des Hebelarmes. *H* ist der Drehungspunkt und hier Anheftungspunkt, es muss also die Strecke *A* die festeste sein, wie faktisch zu sehen, *B* muss der durchbrochene, also leichtere Theil sein, weil er vom Anheftungspunkte *H* der weiter entfernte ist. — Kurz, es dient:

1. das angeklebte Vorbaumaterial überhaupt zum Verschluss des Baues,

2. die Biegung zum Abhalten von Feinden,

3. die Durchbrechung mechanischen Zwecken.

Dass der Vorbau angelegt wird mit dem zunächst ausgenommenen Material, ist klar, und zwar wird er so-

Digitized by Google

fort verfertigt, denn ich fand Nester mit prächtigem Vorbau, in denen noch nichts anderes angelegt war, als der Schacht *S*. Dass der ganze Schacht ausgefüllt würde, wie manche glauben, habe ich nie gesehen, wie sollte dazu der Vorbau ausreichen? Und wozu, nur damit die Imagines nachher, wie manche Kröten, eingemauert bleiben und umkommen? — Zum Schluss jeder einzelnen Zelle muss also zunächst ein gemauerter Deckel angelegt werden, über diesem wird alsdann der Raum mit dem Material fest ausgefüllt, was beim Ausgraben der nächsten Zelle beseitigt werden muss. Wie die letzte Zelle geschlossen wird, weiss ich nicht genau. (Ob ein letzter Raum leer bleibt?) Es ist also klar, dass nie zwei Zellen sich hintereinander befinden, wie auch aus den Abbildungen ersichtlich, sowie dass nie zwei Zellen zugleich versorgt werden. — Es möge der abgebildete Bau näher in's Auge gefasst werden. Er war offenbar noch unvollendet, da man Bauten von 7 und mehr Zellen antrifft. Im abgebildeten Bau waren drei Zellen fertiggestellt, die vierte ausgegraben, mit einem Ei und Räupchen belegt, aber noch offen.

Es befanden sich in der

1. Zelle *B* 16 Microlepidopteren-Räupchen,
2. Zelle B^{II} 18 „ „
3. Zelle B^{I} 21 „ „
4. Zelle *U* 19 (?) „ „

Da Zelle *U* noch offen war, ist es anzunehmen, dass noch mehr Räupchen hineingebracht worden wären. Gleichzeitig sind die Zellen nach dem Alter geordnet, so dass hier also die Insassen der späteren Zellen immer etwas mehr bekommen. Um jedoch auf die Psychologie des Thieres schliessen zu können, müssten noch viele Angaben dieser Art erfolgen (cf. das Folgende). Dass *B* die älteste Zelle ist, folgt aus ihrer Lage in der Schachtaxe. B^{II} folgt, weil sie ein Lärvchen enthielt, B^{I} mit Ei, aber geschlossen, *U* mit Ei, aber offen, daher die Reihenfolge zu constatiren. Die Ablage des Eies, welches am Ende der Zelle mit einem Fädchen an der Decke aufgehängt wird, erfolgt stets vor der Eintragung

Digitized by Google

der Futterthiere. Es sind demnach gewisse Abbildungen der Sache ganz zuwider, auf denen ein junges Lärvchen dem Eingang gegenüber liegt, ein Fall, der nie eintritt. Taschenberg sagt (l. c. S. 200): „Wenn der ausreichende Vorrath zusammen ist, wird ein Ei dazugelegt und die Oeffnung mit Lehm geschlossen.“ Die Sache ist also gerade umgekehrt. — Die eingetragenen Räupchen zeigten sich grasgrün mit 3 weissen Rückenstreifen und schwarzem Kopfe, in allen Zellen dieselben, 7—8 mm lang. Interessant erschien es, dass in einer Zelle 2, in einer andern 1 Räupchen von fast weisser Farbe sich vorfand. Sie gehörten offenbar auch zu den grünen Räupchen und waren von Entoparasiten geplagt. Dass die eifrige mütterliche Jägerin diesen letzteren Umstand nicht erkannt, ist zu beachten, noch mehr, dass sie beim Aufsuchen ihrer Beutethiere, welche sie zu derselben Zeit derselben Art entnimmt, nicht durch die hier zufällig verschiedene Farbe derselben getäuscht wird. Es scheint demnach, dass Geruch und Getast mehr als das Gesicht beim Aufspüren der Beute betheiligt sind. Besonders fesselnd erscheint am abgebildeten Bau Zelle B^{II}, von welcher allein der Inhalt gezeichnet wurde. Sie ist mit dem umgebenden weichen Sandsteine ausgemeisselt worden und liegt mir noch jetzt vor. Bei *PA* erkennt man die junge Larve eines Parasiten, nämlich der Argyromoeba sinuata L., welche erst 1—2 Tage dem Ei entschlüpft sein mochte, sie saugte an einem der grünen Räupchen *R*. Bei *O* erkennt man das deformirte, aber noch an der Decke hängende Ei des Pterocheilus spinipes H. Sch. Dieses Ei zeigte sich ausgesogen und zusammengeschrumpft dahängend. Der Coconfaden, an welchem das Ei hängt, ist kaum 1 mm lang, weiss und glänzend. Wie das Pterocheilus-Ei an den Coconfaden aufgehängt wird, weiss ich nicht bestimmt anzugeben, wahrscheinlich ist der Faden das schnell erhärtende Sekret einer Vaginal-Anhangdrüse. Aus der Beschaffenheit der Zelle B^{II} ergiebt sich Folgendes: Da der Pterocheilus spinipes sein Ei stets am Ende der Zelle aufhängt, erfolgt die Ablage desselben vor dem Eintragen der

Digitized by Google

Räupchen (ebenso wie bei allen andern mir bekannten Eumeniden). Es bleibt demnach eine bedeutende Spanne Zeit, während welcher die Kuckuksfliege ihr Ei einschmuggeln könnte, nämlich von der Ablage des Eies bis zum vollendeten Eintragen des letzten Räupchens. Diese Zeit ist, wie später bei Odynerus parietum L. ausführlich gezeigt werden soll, ausserordentlich variabel. Als Minimum muss man 1—1½ Stunden ansehen, oft aber dauert es einen halben Tag; auch übernachtet, je nach den Umständen, wie ich mich direkt überzeugt habe, ein Ei unbeschützt bis zum nächsten Morgen. Es fragt sich weiter, ob die Argyramoeba sinuata für die Ei-Ablage einen bestimmten Termin einhält, etwa den, wo das Ei des Pterocheilus bereits abgelegt ist, aber noch kein Räupchen eingetragen, oder den, wo fast alle Räupchen eingetragen sind, aber die Zelle noch offen ist. Ferner ist es von Wichtigkeit zu erfahren, ob die Vernichtung des Pterocheilus-Eies von der Kuckuksfliege selbst oder von ihrer Larve erfolgt. Nehmen wir das erstere an, dass die Kuckuksfliege selbst das Ei vernichten sollte, so bleibt nur der meist relativ geringe Zeitraum zwischen der Eiablage und dem Eintragen des ersten Räupchens übrig. Denn sobald nur ein Räupchen eingetragen ist, kann die Kuckuksfliege, da die Wespe die Räupchen fest anlegt, vor das Ei, nicht mehr an dasselbe heran. Bei zwei eingetragenen Räupchen u. s. w. absolut gar nicht mehr. Auch muss eine Kuckuksfliege in erster Linie durch schon in der Zelle vorhandene Räupchen bestimmt werden, ihr Ei einzutragen. Sie lauern auch darauf, wo eine Wespe faktisch Beutethiere einträgt. Ein Ei der Kuckuksfliege, in die im Uebrigen leere Zelle neben das Pterocheilus-Ei gelegt, würde die Mutter ganz sicher entdecken. Sind einmal einige Räupchen eingetragen, so kann die Kuckuksfliege ihr Ei leicht zwischen den aufgeschichteten Körpern der Räupchen verbergen. Wenn also die Argyramoeba selbst das Wespenei vernichten sollte, könnte sie es nur in dem umschränkten Zeitraum, was aus den angeführten Gründen nicht geschieht. Sie legt es also innerhalb der Zeit, in welcher die

Digitized by Google

Räupchen gesammelt werden, bald früher, bald später. — Es ist endlich auch nicht vorzustellen, wie die Fliege mit ihrem Rüssel das Ei vernichten sollte. Die junge Larve begiebt sich vielmehr an das Wespen-Ei heran und saugt es aus. Es ist weiter zu bemerken, dass:

1. das Ei der Argyramoeba sinuata sich schneller entwickelt als das des Pterocheilus spinipes;

2. die Wespe (jedenfalls ohne das versteckte Ei der feindlichen Fliege zu bemerken) diese Zelle ebenso sorgfältig vollendet und schliesst, wie die anderen.

Dass die Argyramoeba unter Umständen lange Zeit hat, ihr Ei einzuschmuggeln, dafür ein Beispiel: Am 23. 6. 90 verweilte ich, während die vierte Zelle dieses Baues 19 Räupchen enthielt, aber noch unverschlossen war, etwa $^5/_4$ Stunden vor dem Neste, ohne dass die Mutter zurückkam, während ich sonst bei meinen Untersuchungen über Wespen, Bienen und Grabwespen meistentheils die umherschwärmenden Eigenthümerinnen zu Gesicht bekam. Jene Zelle B^{II} enthielt am 23. 6. 90 eine 2—2,5 mm lange Larve von Argyramoeba. Am 26. 6. 90 war sie schon 10 mm lang und 3 mm breit. 6. 7. 90 verpuppt.

Das Einzige, was mir aus der Litteratur über die Beziehungen der beiden vorliegenden Thiere bekannt ist, giebt Schenck in den deutschen Vesparien 1861, S. 128: „Nach Laboulbène lebt die Fliege Anthrax sinuata parasitisch in den Nestern des Pterocheilus spinipes. Diese Diptere fliegt, wie andere Arten derselben Gattung, häufig an Mauern, worin Wespen und Bienen nisten, und schlüpft häufig in Spalten und Löcher.“ — Nachdem meine Nymphen Ende Mai bis Anfang Juni d. J. sich bereits verwandelt hatten, fand ich das Thier am 13. 6. 90 schon im botanischen Garten.

Unvergesslich ist mir der Anblick der frisch der Nymphe entstiegenen Fliege, deren schwarzer Trauerkörper wunderbar mit silbernen Leibesbinden geschmückt ist. Im Freien eingefangene Stücke haben meist viel von dieser Pracht eingebüsst. — Aus einer grösseren Anzahl von Nestern,

Digitized by Google

die ich bei Remagen fand, sei noch das in Fig. 53 dargestellte kurz besprochen. Die Zahlen I—VI geben die Zellen in chronologischer Reihenfolge. I enthielt am 26. 6. 90 ein $^1/_4$ erwachsenes, II ein ganz junges Lärvchen, III, IV, V und VI enthielten Eier (*O*), von denen bei III am 26. 6. 90, bei IV am 27. 6. 90, bei V am 28. 6. 90, bei VI am 28. 6. 90 der Embryo die Eischale durchbrach. Zelle VI war, wie der Pfeil anzeigt, noch offen und enthielt keine Räupchen. Letztere waren genau dieselbe grüne Art mit weissen Längslinien, wie ich sie oben von Bonn beschrieb. Es enthielten die Zellen Räupchen folgendermassen:

Zelle	I:	Räupchen	22,
„	II:	„	23,
„	III:	„	21,
„	IV:	„	23,
„	V:	„	17,
„	VI:	„	25,

In einem andern Baue fanden sich am 26. 6. 90:

Zelle	I:	Räupchen	21,
„	II:	„	22,
„	III:	„	24,
„	IV:	„	18,
„	V:	„	24,
„	VI:	noch nicht eingetragen.	

An demselben Tage fand ich 10 Min. v. 4 p. m. ein Nest mit 3 Zellen, deren letzte ausser einem Ei nur erst ein Räupchen enthielt. Ich liess diese Zelle so in natürlicher Lage, nachdem ich die übrigen aufgedeckt und ausgenommen, sah auch einmal das vor dem Räupchen schwebende ♀, allein· es verschwand wieder. 6 Uhr 30 Min. kehrte ich zurück. Das Räupchen war verschwunden, das Ei hing einsam an der Zelldecke. Ein hochinteressanter Fall für die Beurtheilung der psychologischen Thätigkeit dieses Thierchens. Hören wir, was Hermann Müller in seinem Meisterwerk [1]) „Die Lebensge-

1) Verhandlungen, Jahrgang 1884.

Digitized by Google

schichte der Dasypoda hirtipes“ von der Hosenbiene, S. 14, mittheilt: „Aus welchem Grunde begann sie nicht, ihrer Höhle beraubt, sich selbst eine neue zu graben, sondern suchte sich in den Besitz einer fremden zu setzen? Hatte sie eine Ahnung von der Zeitersparniss, die sie beim Gelingen des Versuches gewinnen würde? Oder that sie es deshalb, weil sie in ihrer in bestimmter Reihenfolge wie ein Uhrwerk ablaufenden Brutversorgungsarbeit eben über das Höhlengraben schon hinaus war? So oft ich auch Gelegenheit hatte, das ihrer Höhle durch mich beraubte Dasypoda-Weibchen nach längerem unschlüssigen Umherfliegen dem Brutversorgungstriebe wieder folgen zu sehen, war es niemals der von ihnen bereits abgespielte erste Akt desselben, die Anfertigung der Höhle, den sie in Angriff nahmen, sondern der zweite Akt, in dessen Abspielen sie unterbrochen worden waren, das Benutzen einer Höhle. Wenn auch dieses ihnen unmöglich gemacht wird, so müssen sie natürlich wieder von vorn anfangen, und ich hatte reichliche Gelegenheit, mich indirekt zu überzeugen, dass sie es wirklich thuen.“ Ganz dem analog ist der vorliegende Fall. Nach Zerstörung des Baues begab sich das spinipes ♀ nicht etwa sogleich daran, ein neues Nest anzulegen, sondern das noch vorhandene Räupchen wurde ergriffen und damit beladen ein anderer Nachbarbau aufgesucht, nachdem es an der Heimstätte vergebens nach einer nunmehr zu versorgenden Zelle ausgespäht. Bei der Nachbarin wird sie dauernd schwerlich zugelassen worden sein, und schliesslich, von der augenblicklichen Beschäftigungsrichtung abgelenkt, sich zu einem neuen Bau entschlossen haben.

Am 4. April 1890 fand ich ein Nest von Pterocheilus spinipes am Südabhang des Venusberges. Ich schrieb damals irrthümlich in mein Tagebuch: „Pt. spinipes legt seine Zellen in ziemlich regelloser Weise an.“ Ein Blick auf die Abbildungen zeigt, dass diese Meinung leicht für jeden aufsteigen kann, welcher das fertige Nest sieht. Das im Bau begriffene zeigt unverkennbar, dass ein ganz bestimmter Plan verfolgt wird. Ich

Digitized by Google

sammelte am 4. 4. 90 6 Larven der Eigenthümerin, 5 Argyromoeba-Larven, 4 Chrysis-Cocons in einem Neste. Es erschienen Imagines:

A. Pterocheilus spinipes H. Sch. 20. 5. 90 ♀, 21. 5. 90 ♀.

B. Chrysis integrella Dlb. 6. 5. 90 und 9. 5. 90.

C. Argyramoeba sinuata L. 23. 5. 90, 24. 5. 90, 28. 5. 90 und 1. 6. 90.

Es erschienen also von den beiden Parasiten die Hymenoptere vor dem Wirth, die Diptere nach dem Wirth, was sehr zu bemerken ist. — Die 4 Cocons der Chrysis integrella enthielten am 4. 4. 90 2 Larven, 1 unausgefärbte und eine nur an den Augen gebräunte Puppe. Ob Chrysis integrella Ekto- oder Entoparasit oder Nahrungsparasit ist, kann ich nicht folgern, es sei nur bemerkt, dass Chrysis ignita L. kein Ekto- oder Entoparasit, sondern Nahrungsparasit ist, d. h. er vernichtet das Ei seines Wirthes und saugt dann an dessen Nahrungsthieren; möglicher Weise gilt für integrella dasselbe. Bei andern Chrysiden mögen natürlich andere Verhältnisse herrschen, jedenfalls ist es nicht richtig, wenn Lamprecht[1]), auf Lepeletier sich beziehend, ganz allgemein schreibt: „Aus dem glücklich untergebrachten Ei entwickelt sich eine weisse Made, und zwar kriecht, nach Lepeletier, die Larve der Chrysiden erst aus, wenn die Bewohnerin der Zelle schon ziemlich erwachsen ist. Sie legt sich dann auf deren Rücken und saugt an ihr, ohne sie zu tödten. Für ihre Verwandlung verfertigt sie sich kein Gespinnst und dauert die Puppenruhe ziemlich lange.“ Wie gesagt, findet bei ignita L. von alle dem hier Angeführten gerade das Gegentheil statt, und den prachtvollen Cocon von integrella werde ich weiterhin beschreiben. Das „ziemlich lange“ mag vorläufig dahin ausgeführt werden, dass, wenn zwei Generationen stattfinden, die Entwickelung der Sommer-

1) Die Goldwespen Deutschlands. Zerbst 1881, S. III.

Digitized by Google

generation etwa sieben Wochen, die der Wintergeneration natürlich viel länger, nämlich mehr als ein halbes Jahr dauert. — Die Angabe Lepeletiers will ich durchaus nicht als unrichtig hinstellen, wenn aber nicht die Art oder wenigstens die Gattung angeführt wird, kann man nichts damit machen. Soviel steht schon fest, dass die Chrysiden-Larven in ihren parasitischen Lebensverhältnissen sich sehr verschieden verhalten, und diese Verschiedenheiten werden dereinst höchst wichtige Anknüpfungen für die Beurtheilung des allmählichen Werdens der Chrysiden geben. Jene Angabe des fehlenden Cocons kann speciell ganz richtig sein, allgemein für die Chrysiden aufgestellt ist es sicher falsch. Man kann nun einmal nicht eine ganze grosse Familie über einen Kamm weg scheeren, sondern es zeigt sich auch hier, wie sonst überall, dass jede Form genau untersucht sein will. Manche Arten, Gattungen, Familien mögen morphologisch natürlich scheinen, ob sie es wirklich sind, mag die Biologie lehren auf allen ihren Gebieten. — Chrysis integrella Dlb. verfertigt also einen Cocon. (Dass die Cocons innerhalb der Goldwespen, ja sogar innerhalb der Gattung Chrysis selbst, sehr verschieden sind, kann hier schon hervorgehoben werden.) Derselbe erscheint innerhalb der Zelle, an der Basis, durch ein lockeres, etwas röthliches Gewebe befestigt. Der eigentliche, 7,5 mm lange und 5 mm breite Cocon ist schwarz, mit einem röthlichgrauen, dünnen, anliegenden Aussengewebe umhüllt. Der Cocon selbst ist eine schwarze Masse, lederartig biegsam, offenbar durch ein erhärtendes Munddrüsensekret gebildet. Bricht man das eiförmige Gebilde an einem Ende auf, so glaubt man ein kleines, künstliches, leeres Ei vor sich zu haben, gefertigt aus schwarzem Porzellan oder Glas, denn das Innere ist ungemein glänzend, schwarz bei darauffallendem, schön röthlichbraun bei durchfallendem Lichte, alsdann etwas gelatineartig erscheinend. Ein Stückchen unter das Mikroskop gebracht ist, am Rande betrachtet, von Interesse. Man erkennt eine deutliche Schichtung. Die äusserste, dünnste

Digitized by Google

Lamelle erscheint farblos, die nächste dickere gelb, der volle Grund roth, hier und da sieht man ein Fädchen.

Pterocheilus spinipes H. Sch. „scheint" ebenso wie laevipes Shukard keinen Cocon zu verfertigen, und in der That ist ein Cocon wie bei Odynerus parietum nicht zu sehen. Man betrachte die Wände der Zelle. Sie erscheinen von etwas bleiernem und gelblichem Schimmer. Man erkennt ein alle Wandtheile der Zelle überziehendes Häutchen. Das ist der Cocon. Bei starker Vergrösserung erscheint dieses Häutchen aus einer gelatineartigen, dünnen Grundsubstanz bestehend (Fig. 55 *a*) über welche hin und her ein feines Netzwerk von Coconfäden (*b*) gespannt ist. So dünn der Wandcocon übrigens ist, so fest hat er sich mit den nächsten Sandtheilchen verkittet, so dass die Wand des ausgeschälten und geöffneten Cocons sich wie Leder hin- und herbiegen lässt. Am Ausgang der Zelle schliesst der Cocon überdies mit einer dickeren, weisslichen Filzschicht ab.

Ich unterscheide drei verschiedene Coconformen, die vielleicht später noch weiter gruppirt werden müssen:

A. Wandcocon	Zwischen Zellenwand und Cocon kein Zwischenraum, beide aneinandergekittet.
B. Einschlusscocon	Zwischen Zellenwand und Cocon ein Zwischenraum, Theile der Umgegend, seien es Holz- oder Lehm- oder Sandstückchen, hineinverwoben. Cocongewebe mit Einschlüssen.
C. Freicocon	Zwischen Zellenwand und Cocon ein Zwischenraum, in dem Cocongewebe keine Einschlüsse.

Beispiele zu A: Pterocheilus spinipes, laevipes, reniformis.
Beispiele zu B: Rhopalum clavipes, Miscophus-Arten.
Beispiele zu C: Chrysis integrella. Odynerus parietum. Trypoxylon-Arten etc.

Digitized by Google

Absolute Unterschiede bestehen natürlich zwischen diesen Cocon-Gruppen nicht, doch wird man meist leicht einen Cocon in diese Gruppen einstellen können. B ist die Mittelform zwischen A und C. (Pt. laevipes macht also einen Cocon, welcher dem von spinipes ganz entsprechend construirt ist.)

Zuletzt soll die Morphologie der Larve von Argyramoeba sinuata L. Berücksichtigung finden: Körper weiss, aus 12 Metameren zusammengesetzt. Vom 5.—11. Körpersegment schimmert der Fettkörper durch in Form von grossen, runden und weissen Körnern, welche dicht mosaikartig aneinander lagern und deren jedes aus zahllosen Fettzellen sich zusammensetzt. Die Cuticula erscheint mit sehr feinen körnchenartigen Höckern besetzt, für das blosse Auge glatt. — Larve mikrocephal[1]), d. h. das Kopfsegment (Fig. 64, *1* und *K*) ist sehr klein im Verhältniss zum folgenden und etwas in dieses folgende zurückgezogen. Mundtheile (*M*) sehr klein, von ihnen erscheinen nur die Mandibeln als winzige Spitzchen. In Fig. 65 wurden sie 500fach vergrössert dargestellt. Die Mandibeln (*I*) sind spitz, etwa wie ein Baummesser geformt und können durch verschiedene Muskeln vor- und zurückgestossen werden, auf welche Weise das Anbohren des Opfers bewerkstelligt wird. An den 1. Unterkiefern (*II*) sind die Maxillenpalpen als Stummel deutlich, die Platte (*III*) repräsentirt die rudimentären 2. Unterkiefer. Auffallend sind die Leisten (*L*). Neben ihnen erscheint ein Feld (*F*), durch ein Fältchen begrenzt, innerhalb dessen, ausser einer langen Borste, nach unten zu ein Stummel (*A*) vorhanden ist; es sind die rudimentären Antennen. — Das Analsegment *A* ist auffallend geformt, der Anus deutlich, etwas bogenförmig, der hintere Segmenttheil mit dem Anus etwas knopfartig vom vorderen abgesetzt. Larve amphipneu-

---

1) Ich unterscheide mikrocephale und makrocephale Dipteren-Larven, da die Bezeichnungen „eucephale" und „acephale" ganz unzweckmässig sind. „Kopflose" Larven giebt es nicht. Dass der Gegensatz mikrocephal und makrocephal kein absoluter ist, liegt ja auf der Hand.

Digitized by Google

stisch, die beiden Stigmenpaare des 2. und 12. Segmentes α und β recht deutlich, α etwas vortretend. Innen schliesst sich an α ein dicker, sich bald sehr stark verzweigender Tracheenstamm an, welcher im Innern der Nymphenhaut ebenfalls als ausgerissener, dicker Strang bemerkbar ist. — (Die Larve von Argyromoeba sinuata verfertigt selbstverständlich keinen Cocon.) — Von grossem Interesse ist die gemeisselte Nymphe oder Mumien-Puppe (cf. Fig. 66 und 67). Der Gegensatz dieser mannigfach geformten Erscheinung gegen die einfache Larve ist geradezu komisch. Es wurde in Fig. 66 der Rücken einer Nymphenhaut dargestellt, aus welcher durch den Rückenriss (*J*) das Imago entstiegen ist. Durch den Innenraum sieht man von oben her bei *R* die Rüsselhüllen. Die Flügel und Beine sind in der Nymphenhaut deutlich, stehen aber nirgends ab. Mit dem Uebergang in die Nymphe hat sich das Tracheensystem in sieben weiteren zwischenliegenden Stigmenpaaren geöffnet, am Mittelsegmente (*m*) und den sechs folgenden Abdominalsegmenten, so dass nunmehr bei der Nymphe neun Stigmenpaare vorhanden sind. Schneidet man das Nymphenskelett der Länge nach durch, so erkennt man die ganzen Hauptstränge des Tracheensystems, von Stigma zu Stigma laufend. Der vorderste in den Kopf laufende Strang ist, wie gesagt, der stärkste und schimmert bei *v* durch das Skelett hindurch. Die dorsalen Knochen des Pro- und Metathorax sehr schmal, der Mesothorax, gemäss seinen Flügeln, sehr stark, lang und breit. An der 6., 7., 8. und 9. dorsalen Hinterleibsplatte steht eine Querreihe von längsgerichteten Chitinleisten (*Ch*), deren Zahl bei den verschiedenen Individuen schwankt, das abgebildete Stück besass z. B. auf dem 6. und 7. Segment 13, auf dem 8. und 9. Segment 12 Längsleistchen. In Fig. 67, *B* ist eines derselben mehrfach vergrössert dargestellt, der Pfeil giebt die Körperlängsaxe an.

Man erkennt eine Chitinleiste, welche vorne und hinten einen in die entsprechende Richtung schauenden Zahn trägt. Das Analsegment läuft in zwei Spitzen aus, welche in Fig. 67, *A* mehrfach vergrössert, zu erkennen

Digitized by Google

sind. Das Auffallendste der Chrysalide ist der Kopfvordertheil mit seinen zwei mächtigen, lanzenartigen Spitzen *Z*, denen noch zwei kleinere zur Seite stehen. Auch die zottige Behaarung verleiht dem Skelett etwas Abenteuerliches, sie steht namentlich in Form langer Borsten auf den Pleuralhöckern, in einer Querreihe am Vorderrande des Mittelsegmentes und über die Mitte der beiden vorletzten Metameren. —

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich auch hier bei spinipes Parthenogenesis mit Arrhenotokie stattfindet, eine Erscheinung, die ich in einer späteren Arbeit über Odynerus parietum L. bis in die Details zu beweisen hoffe. Alle mir bisher bekannten Thatsachen stimmen mit dieser Theorie überein.

2. *Pterocheilus reniformis* L. Von ihm sagt Schenck[1]): „Sehr selten bei Weilburg und Wiesbaden", ein Prädikat, das ich ihm für die Umgegend von Bonn ebenfalls geben müsste, wenn ich nicht seine Lebensverhältnisse zu klären versucht hätte. Immerhin ist er hier nicht häufig. So viel steht aber auch fest, dass eine Menge von Arten nur deshalb für sehr selten gehalten werden, weil man sie nur morphologisch kennen zu lernen bemüht ist. — Ein im Bau begriffenes Nest sah ich noch nicht; aus dem Vergleich des fertigen reniformis-Nestes mit einem solchen von spinipes ergiebt sich jedoch unzweideutig, dass derselbe Bauplan zu Grunde liegt. Der Cocon ist ein Wandcocon, wie bei spinipes und laevipes. Er ist hier ebenfalls von bleiernem oder manchmal gelblichem Schimmer, herausgehoben lederartig erscheinend, mit weissem, filzigem Deckeltheil. — Hinsichtlich der Entwickelung sind noch mancherlei Räthsel zu lösen, an die ich mich nicht mit vagen Hypothesen heranmachen will. So viel steht fest, dass bei reniformis nicht immer Parthenogenesis stattfindet. — Herbst 88 sammelte ich zahlreiche Zellen eines Baues am Südabhang des Venusberges. Es verging der Winter 88/89 und das

1) l. c. S. 87.

Digitized by Google

ganze Jahr 1889, ohne dass eine Verwandlung erfolgte.

Um den 24. 3. 90 sah ich noch die Larven.
Um den 2. 4. 90 Puppen.
Um den 12. 5. 90 Imago, nur 1 ♂.

Ob immer ein Jahr überschlagen wird, beweist ein anderes, Winter 89/90 ausgebeutetes Nest, aus welchem ich eine Imago erzog: ♂ 25. 5. 90, noch keineswegs. [24. 3. 90 lag die Larve noch zusammengekrümmt im Cocon. 8. 5. 90 Nymphe.] Zwei unausgefärbte Puppen, am 23. 5. 90 gesammelt, verwandelten sich am 5. 6. 90 und am 7. 6. 90 ♂♂.

Reniformis legt ebenfalls Vorbauten an, für welche auch das bei spinipes Gesagte gilt. Es liegen mir noch jetzt vier Vorbauten vor, welche, alle mehr weniger von der Witterung mitgenommen, folgende Beschaffenheit zeigen:

Vorbau	von	15 mm,	Verschluss	in ihm	9 mm.
„	„	11 mm,	„	„ „	4 mm.
„	„	11 mm,	„	„ „	3,5 mm.
„	„	8 mm,	„	„ „	5,5 mm.

Die Verschiedenheit der Dicke des Innenverschlusses hängt natürlich vom Gutdünken der Wespe ab.

§ 4. Rückblick auf die im Vorigen betrachteten Hymenopteren-Larven.

Es ist eine allgemeine Erscheinung innerhalb der Welt der Lebewesen, dass meist gerade dort die grössten Lücken sich vorfinden, wo ein grosser biologischer Uebergang stattfand. Ein solcher bedeutender Wechsel im Lebenscharakter ist z. B. der vom Arbeiten zum Parasitismus, oder umgekehrt. — Es ist daher unter den betrachteten Hymenopteren-Larven die der Ichneumoniden von den übrigen stark abweichend gebaut, während die Aculeaten eine unverkennbar grosse Uebereinstimmung zeigen.

Digitized by Google

Mit rudimentären Antennen, ohne Ocellen.	Ichneumoniden-Larven[1]).	
	Agenia-Larven	Fossoria.
Mit Ocellen, ohne Antennen.	Passaloecus-Larven	Fossoria.
	Pemphredon-Larven	Fossoria.
	Crabro-Larven	Fossoria.
	Trypoxylon-Larven	Fossoria.
	Miscophus-Larven	Fossoria.
	Pterocheilus-Larven	Vesparia.

Dass die Pompiliden durch Agenia sich auch in den Larven am nächsten an die Ichneumoniden anschliessen, hat nichts Befremdendes, bilden doch morphologisch die Imagines ebenfalls eine Annäherung, welche die Trigonaliden auf's Schönste fortsetzen, indem dieselben noch zwei Schenkelringe besitzen. Biologisch besteht ein ganz allmählicher Uebergang vom Parasitismus bis zum Selbstarbeiten, d. h. während wir hier Thiere sehen wie die Ichneumoniden, welche ihre Eier nur an oder in gewisse Opfer ablegen und damit die Pflege für die Nachkommenschaft abschliessen, was auch noch einige Fossorien thun, erscheinen dort solche, wie die meisten Pompiliden, welche sich damit nicht begnügen. Sie lassen die Beutethiere nicht mehr mit einem daran abgelegten Ei ziehen, sondern bringen die ganzen Beutethiere in ihre Gewalt und mauern oder graben ein Gefängniss, in welches sie dieselben, nachdem sie ihnen durch Beissen oder Stechen das Davonlaufen verleidet haben, hineinbringen, in ein Gefängniss, das gleichzeitig für die eigene sich entwickelnde Nachkommenschaft der prächtigste Schutz ist. Aus dieser Schutzhöhle haben sich dann allmählich, mit den Künstlern, die ganzen Prachtbauten entwickelt, über welche wir staunen und welche uns, bei genügender Aufmerksamkeit, recht viel Kopfzerbrechen verursachen können. [Der Unaufmerksame „versteht" sie sofort!]

1) Die Art kommt hier nicht sehr in Betracht, wird aber, wie gesagt, nach Erscheinen der Imagines mitgetheilt werden.

Digitized by Google

Während also die ungezählten Ichneumoniden Schmarotzer sind, zeigen diesen Charakter auch noch mehrere Pompiliden, welche namentlich Spinnen befeinden, so nach Karsch und Taschenberg Pompilus trivialis und nach Bertkau[1]) auch der prächtige Pompilus coccineus, über welchen er Folgendes mittheilte: „Am 13. Juli 78 fand ich neben einigen unversehrten Exemplaren von Eresus cinnabarinus zwei, die zwar noch in ihren Geweben sassen und noch langsame Bewegungen mit ihren Beinen ausführten, deren Hinterleib aber beinahe ganz von je einer blassgelben Made aufgezehrt war. Ich setzte beide isoliert in je eine Schachtel, und als ich zwei Tage später wieder nach ihnen sah, hatten sie inzwischen auch den Cephalothorax von hinten her angefressen und machten Miene, sich einzuspinnen, indem sie bereits ein lockeres Gewebe verfertigt hatten und anfingen, innerhalb desselben einen regelmässigen walzenförmigen Cocon zu spinnen. Am 14. August war aus dem kleineren der beiden Cocons bereits ein männlicher Pompilus ausgeschlüpft, den ich für P. coccineus F. halten musste." Die Ichneumoniden befeinden aber ebenfalls die Spinnen in vielen Formen, so namentlich Pezomachoiden, Cryptus und Hemiteles-Arten, welche sich in Eiersäckchen entwickeln. Auch an erwachsenen Spinnen fand man Schlupfwespen, wenngleich selten; so heisst es schon bei Ratzeburg, Ichneumonen der Forstinsekten Bd. I von einem Platygaster: „Die Larve sog am Hinterleibe der Spinne und diese sass beständig am Glasrande still. Einige Tage nachher bemerkte De Géer zu seiner Verwunderung mitten im Glase den Anfang zu einem Vertikalgewebe. Die Spinne hatte dies Gewebe vor ihrem Tode gemacht und die Ichneumonen-Larve im Mittelpunkte Posto gefasst, um sich hier ein vertikal hängendes Tönnchen zu spinnen. Interessante ähnliche Fälle deutet auch Westwood an."

Zur Uebersicht seien folgende Charakteristiken der angeführten Larven gegeben:

---

1) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn. 1878, S. 177.

Digitized by Google

Stirn niedrig, Mandibeln einzahnig, schwach, am Ende spitz. Parasitisch. { Ichneumoniden-Larven (d. h. die hier besprochenen nebst vielen andern) }

Stirn breit und hoch, Mandibeln mehrzahnig, kräftig, am Ende mehr weniger breit. Nicht parasitisch. { Passaloecus, Pemphredon, Crabro, Trypoxylon, Miscophus, Pterocheilus, Agenia }

Larve mit 10 Stigmenpaaren, deren 10. stets am 12. Segmente liegt.

I. Cocon rudimentär.	II. Wandcocon.	III. Freicocon.
Passaloecus, Pemphredon, Stigmus, Psen.	Pterocheilus	Crabro, Trypoxylon, Agenia.

IV. Einschlusscocon.

Rhopalum, Miscophus.

Man vergleiche auch die Larven, welche Ratzeburg in den Ichneumonen der Forstinsekten darstellt, Bd. III Taf. IX, Tryphon, Anomalon, Microgaster. Sie alle zeigen ebenfalls den spitzigen, einzahnigen, der ausschliesslich saugenden Thätigkeit angepassten Mandibel-Typus. Gleichzeitig zeigen diese Larven ebenfalls rudimentäre Antennen.

Horizontale Mittelaxe mehr weniger mit der Basalfeldlinie zusammenfallend. Es bleiben keine oder nur unbedeutende Knochenreste von den Nahrungsthieren zurück. { Passaloecus, Pemphredon, Trypoxylon, Pterocheilus, Miscophus, Agenia }

Horizontale Mittelaxe bedeutend unter der Basalfeldlinie. Es bleiben bedeutende Knochenreste von den Nahrungsthieren zurück. { Crabro }

Larve mit 10 Stigmenpaaren, deren 10. stets am 12. Segmente liegt, während je nachdem das 2. oder 4. Körpersegmente stigmenlos ist.

Digitized by Google

Ichneumoniden-Larven { Ohne Dorsalwülste. Pleuralwülste schwach oder fehlend.

Agenia-Larven { Mit Pleuralwülsten. Dorsalwülste nur in der Medianlinie angedeutet, nicht in zwei seitliche Dorsalwülste zerlegt.

{ Crabro, Trypoxylon, Miscophus, Pterocheilus } Pleuralwülste deutlich

{ Pemphredon, Passaloecus } Pleuralwülste ganz rudimentär

} Dorsalwülste in zwei deutliche seitliche Wülste zerlegt.

Anm. 1. Dass diese Notizen aphoristische sind, wurde schon in der Ueberschrift gesagt. Fehlten mir doch, ausser dem in seiner Art auch einzigen Werke von Ratzeburg, Bezugsquellen fast ganz. Es wird meine Aufgabe sein, die grossen Lücken, welche vorhanden sind und den Verhältnissen nach sein müssen, allmählich auszufüllen. Möchten aber auch andere von der ausschliesslichen Betrachtung der Imagines abstehen und die ganze Art in allen ihren Erscheinungen und Lebenseigenthümlichkeiten berücksichtigen. — Hier bleibt unendlich viel zu thun.

Anm. 2. Der allgemeine Hauptunterschied zwischen den Ichneumoniden-Larven und denen der Aculeaten liegt also in der Beschaffenheit der Mandibeln, ein Unterschied, welcher ganz der Thätigkeit der Larven und Imagines beider entspricht.

§ 5. Zur Lebensgeschichte einiger Bienen.

1. *Halictus quadricinctus* F. Es erschien bereits 1846 eine Arbeit von Eversmann, dem bekannten südrussischen Entomologen, betitelt: „Brutstellen des Halictus quadricinctus und des Pelopoeus destillatorius", Moskau 1846. Da es mir jedoch trotz vieler Mühe nicht gelang diese Arbeit zu erhalten, mir auch nur wenig aus der deutschen Litteratur über die Lebensgeschichte dieser Biene

Digitized by Google

bekannt ist[1]), und ich ferner nicht weiss, von welchen Gesichtspunkten aus jene Arbeit geschrieben wurde, so dürfte es ganz angebracht sein, einiges über dieses äusserst interessante Thier mitzutheilen, zumal auch wenige andere die Eversmann'sche Arbeit kennen werden. — Schenck[2]) führt diese Art (unter dem Namen quadristrigatus Latr. = grandis Ill.) als selten an, „besonders auf Origanum vulgare". Mir selbst ist sie bei Bonn in nächster Nähe

---

1) Nachträglich erfahre ich, dass in der Stettiner entomologischen Zeitschrift 1878, S. 241—43 eine kleine Abhandlung von W. Breitenbach erschien, betitelt: „Ueber Halictus 4-cinctus F. und Sphecodes gibbus L." mit einem Holzschnitt. Dieselbe lässt uns zwar über sehr viele Punkte im Unklaren, doch sind folgende Sätze interessant: „Das Nest besteht aus 15 Brutzellen, welche sämmtlich mit ihrer Oeffnung nach derselben Seite gerichtet sind; und zwar liegen diese Oeffnungen in einer Rinne, welche sich vom vorderen bis zum hinteren Ende des Nestes hinzieht." (NB. vom oberen bis zum unteren Ende.) „Das Nest ist frei im Boden aufgehängt, eine wechselnde Anzahl kleiner Säulen bewirkt die Befestigung mit dem umgebenden Boden." Dazu muss ich bemerken, dass bei fertigen Nestern von den Säulen kaum noch etwas zu bemerken ist, von „aufhängen" kann nicht gesprochen werden, die Zellensäule steht fest auf dem Grunde. — Interessant ist zum Vergleich mit meinen Mittheilungen, was er auf S. 243 sagt: „Ich habe noch eine merkwürdige Beobachtung gemacht. Vom unteren Ende des Nestes aus, also in der Verlängerung der Rinne, erstreckt sich fast senkrecht eine Röhre von der Breite der Eingangsröhre, welche auch etwa die gleiche Länge hat wie diese. Welche Bedeutung diese nach unten blind endigende Röhre für die Bienen-Colonie hat, habe ich noch nicht ermitteln können." Dass diese „Bedeutung" eine doppelte ist, einmal für die Biene selbst und dann „für ihren Beobachter", suchte ich unten auseinanderzusetzen; interessant ist es hier zu hören, dass auch einem anderen Beobachter der Nothgang aufgefallen ist. Um so weniger wird man mir dann den Vorwurf machen können, Gedanken ausgesprochen zu haben, welche nicht in der Natur begründet, sondern mein eigenes subjectives Machwerk seien. — (Bei und in den sehr zahlreichen Nestern, die ich untersuchte, fand ich nie einen Sphecodes gibbus L.)

2) Die nassauischen Bienen. Wiesbaden 1859. S. 280.

Digitized by Google

noch nicht begegnet, vereinzelt bei Limperich. Um so häufiger hält sie sich bei Remagen auf. An den sonnigen Lehnen der Hügel, welche den Eingang in's Ahrthal begrenzen, leben sie in grossen Scharen, zu vielen Hunderten, man könnte fast sagen in Städten. Auch im Einzelnen zeigen sie mancherlei Eigenarten, welche auf eine beginnende Colonisation hindeuten möchten. Ihre grossen Nestgewölbe sind häufig so nahe, dass eine Communication zwischen mehreren stattfindet. Als ich an einem der genannten Hügel am 22. 6. 90 mit dem Offenlegen eines der wunderbaren Nester der Mohnbiene, Osmia Papaveris, beschäftigt war, hatte ich bereits nebenan eine grosse Oeffnung in der Erde bemerkt. Um $^1/_2$4 Uhr kam eine gewaltige Biene herangeflogen und umschwärmte mich mehrere Male in grossem Bogen. Als ich mich etwas zurückzog, schlüpfte sie sofort eilends in ihren unterirdischen Bau. Während ich diesen aufzudecken suchte, traf ich beim Graben bereits auf einen zweiten Bau dieser Bienenart, in welchem ich die Biene erhaschte; es war Halictus quadricinctus F. Ich hatte währenddem die Mündung des ersten Nestes nicht aus den Augen gelassen und sah plötzlich, wie die Biene, durch die Bodenerschütterungen gewarnt, von innen die Mündung mit einem Pfropfen losgeschabten Lehmes verschloss. Während ich ihren Bau ebenfalls aufdeckte, stiess sie unausgesetzt ein lautes Tüten hervor, schwieg aber plötzlich und war verschwunden. Der aufgedeckte Bau wurde in Fig. 59 dargestellt, er besteht aus folgenden Haupttheilen:

1. der Eingang *H*,
2. der Urgang *U*,
3. der Nothgang *N*,
4. das Gewölbe *W*,
5. die Zellensäule *S*.

In der That stellt *N* einen Nothgang vor. Kaum begann ich diesen aufzudecken, als die Biene in demselben, wo sie sich versteckt hatte, sichtbar wurde und nun tiefer und tiefer hinabging. Ich grub 10 cm tief, ohne dass der Nothgang endigte. — Die Eröffnung der Zellensäule ergab Folgendes: Sie enthielt drei mittlere Zellen und drei jeder-

Digitized by Google

seits, also zusammen neun. Die drei mittleren und eine oberste seitliche enthielten (22. 6. 90) erwachsene Larven, die beiden seitlichen tieferen halberwachsene, die beiden nächsten ganz junge Larven. Die unterste rechts war noch offen und enthielt den fertigen Futterballen, ohne Ei. Wie gross die Zahl der Zellen wird und die Höhe der Zellensäule, kann man aus Fig. 54 erkennen, wo ein altes, ganz vollendetes Nest dargestellt ist. Das Ei dieser Biene ist $3^2/_3$ mm lang und $^4/_5$ mm breit, stark wurstartig gebogen. Dem Futterballen *F* (Fig. 69, *A*) liegt es bogenförmig auf, so dass es das Substrat nur mit seinen Endpolen berührt, seine Farbe ist eine milchweisse. Die Larven, namentlich die jüngeren, sind sehr lichtempfindlich. Oeffnet man eine Zellhöhle an der Front, so richten sie stets den Kopf hoch empor und verharren in dieser Stellung, durch die sie ihr Unbehagen ausdrücken (Fig. 69, *B*). Der Pfeil giebt die Richtung des einfallenden Lichtes an.

Der Futterballen (*F*) ist eine stark abgeplattete Kugel von aromatischem Geruch und 7 mm Durchmesser. Sie ist hellbraun und erscheint stark angefeuchtet, ein Gemenge von Blüthenstaub und relativ viel Honig. Die Herstellung desselben, welche man aus dem Vergleich von fertigen und unvollendeten Ballen erkennt, ist folgende: Es wird eine grössere Anzahl von Pollenladungen in eine Zelle getragen, mehr und mehr dieselben aufeinandergeschichtet und allmählich zu einer Kugel geformt, wobei wenig ausgespieener Honig benutzt wird. Endlich ist eine dunkelbraune, nur ganz schwach angefeuchtete Futterkugel vorhanden. Nunmehr wird nur Honig gesammelt und mit solchem der Ballen zu der hellbraunen, stark befeuchteten Kugel definitiv geformt, auf welcher dann das Ei aufgestellt wird. — Die Aufzucht des Eies ist mir, ebenso wie H. Müller bei Dasypoda, nicht geglückt, das junge Lärvchen kam zwar aus, aber frass nicht, offenbar müssen Licht und auch Trockenheit sehr vermieden werden, aber Feuchtigkeit bringt wieder Pilze mit sich. Larven, welche schon halb erwachsen waren, konnte ich jedoch zur Entwickelung bringen.

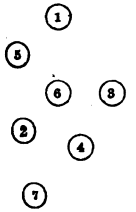
Die ausgewachsene Larve, welche ihre Excre-

Digitized by Google

mente entleert hat, misst 15—16 mm und wiegt als solche fast genau 0,2 g. Sie besitzt die bekannten 10 Stigmenpaare, welche bei den Fossorien besprochen wurden. Anus deutlich. Die Excremente werden als längliche gelbe Körperchen, total aus verdauten Pollenkörnern resp. deren Hülsen bestehend, an der Hinterwand der Zelle gefunden. Oeffnet man eine Zelle, in welcher sich eine entleerte Larve befindet, so sieht man die Ballen der Pollenreste in einer Schicht dicht an die Zellenwand geschoben, offenbar durch das Hin- und Herwälzen der Larve. Zwischen diesen Resten bemerkt man nicht selten eine kleine weisse borstige Milbe, welche sich anscheinend von dem verdauten Pollen, so lange er noch feucht ist, ernährt, wenigstens sah ich diese Thierchen immer nur zwischen jenen Resten.

Die Entwickelungsstadien in ein und demselben Bau sind so verschieden, dass Puppen und noch leere Zellen gleichzeitig da sind. Da ich das in Nestern sah, welche noch längst nicht vollendet waren (nach alten vollendeten Nestern zu schliessen), so zweifle ich durchaus nicht, dass wenigstens manchmal die Mutter noch an der Versorgung der letzten Zellen beschäftigt ist, wenn schon die ersten Imagines erscheinen. Die Colonisation ist fertig, wenn dann diese Kinder ihre Mutter bei der Arbeit unterstützen. Gerade auf diese Frage hin werde ich die Biene weiter untersuchen. Es sollen hier noch eine Reihe von Nestern auseinandergesetzt werden, indem ich durch Kreise die Zahl und Lagerung der Zellen angebe:

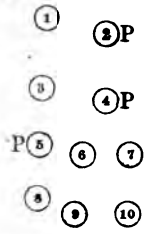
1)



1 erfüllt mit zahlreichen winzigen Dipteren-Larven,
2 mit erwachsener Larve,
3 mit $^1/_2$-erwachsener Larve,
4 mit $^1/_3$-erwachsener Larve,
5 und 6 mit $^1/_4$-erwachsener Larve,
7 mit Ei.

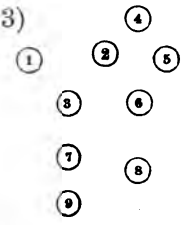
Digitized by Google

2)



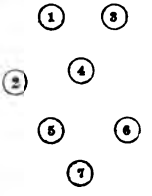
1 Zelle mit unausgefärbter Puppe,
2 mit Schimmelpilz erfüllt,
3 erwachsene Larve,
4 der Schimmelpilz im Eindringen begriffen, Larve $^1/_2$-erwachsen, kaum noch lebend,
5 Larve $^1/_2$-erwachsen, noch lebend, aber nicht mehr fressend, ihr Futter durch Pilz vernichtet,
6 Larve $^2/_3$-erwachsen,
7 Zelle noch offen, erst mit Pollen belegt, aber noch keine Futterkugel umgearbeitet,
8
9 Larve $^1/_3$-erwachsen,
10 Zelle mit Ei.

3)



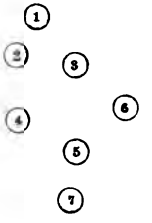
1, 2 und 3 enthielten erwachsene Larven,
4 und 5 fast erwachsene,
6 eine $^1/_2$-erwachsene Larve,
7 eine $^1/_3$-erwachsene Larve,
8 und 9 beide mit je einem Ei belegt.

4)



1 und 2 mit erwachsenen Larven,
3 und 4 ungefähr $^1/_2$-erwachsen,
5 Larve von $^1/_4$ der definitiven Grösse,
6 und 7 mit Ei.

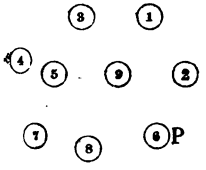
5)



1 Puppe,
2 und 3 mit erwachsenen Larven,
4 Larve $^2/_3$-erwachsen,
5 Larve $^1/_2$-erwachsen,
in 6 ist das Lärvchen eben aus dem Ei gebrochen,
8 mit Ei.

Digitized by Google

6)



1 und 2 mit Nymphen,
3 mit erwachsener Larve,
4
5 mit $^1/_2$-erwachsener Larve,
6 Inhalt durch Schimmelpilz vernichtet,
7 mit $^1/_4$-erwachsenem Lärvchen,
8 mit Ei,
9 eine Zelle, welche offen war, aber noch nichts enthielt.

Unter den 7 besprochenen Bauten waren also 5 vom Schimmelpilz verschont, 2 davon mehr weniger befallen. Unzweifelhaft ist der Schimmelpilz der schlimmste Feind nicht nur dieser Biene, sondern aller Aculeaten. Gegen thierische Feinde giebt es noch eine Gegenwehr, gegen den Pilz ist das unglückliche Thierchen völlig wehrlos. Die Sporen schleppen die mütterlichen Bienen vielleicht selbst mit ein, da man wenigstens von aussen an den Zellensäulen nichts bemerkt, auch wird durch das Gewölbe einigermaassen Ventilation hergestellt, was die Entwickelung der Schimmelpilze verhindert. — Ein Cocon wird nicht verfertigt, überhaupt von keiner mir bekannten Halictus-Art. Von der Nymphe wüsste ich nichts Absonderliches mitzutheilen, über die Larve noch Folgendes: Körper weisslich, aus 14 Segmenten bestehend. Anus eine fast gerade starke Quervertiefung. Pleuralwülste vorhanden, aber klein; über und vor denselben am 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11. und 12. Segmente ein Stigma. Das 9. und 10. Stigma in den Pleuren des 2. und 3. Körpersegmentes. Dorsalwülste sehr deutlich. Ganz unzweifelhaft erkennt man hier die Beziehung des Rückengefässes zur Trennung der Dorsalwülste. Dieselben sind nämlich bis zum 2. Segment sehr markirt. Die Trennung der Dorsalwülste geht aber so weit, wie das darunterliegende Rückengefäss, daher ist denn der Dorsalwulst von Segment 4 schwach, von 3 nur andeutungsweise, von 2 gar nicht mehr zerlegt. Die Cuticula runzelig, an den Wülsten glatt und glänzend. Am glänzenden Kopfe

Digitized by Google

ist der Scheitel etwas längsvertieft. Die grossen und etwas vorgequollenen Ocellen sind mit unbewaffnetem Auge sichtbar, schwarz gekernt (Pigmentzellen). Von den Mandibeln abgesehen, könnte man diese Larve für eine Fossorien-Larve halten. Die Unterschiede der Bienen von den Grabwespen sind, wie Hermann Müller[1]) so schön nachgewiesen hat, nur in „solchen Eigenthümlichkeiten der Organisation" begründet, „welche sie zur Gewinnung von Blüthenstaub und Honig geeignet machen". Für diese Halictus-Larven gilt ein ganz Aehnliches. Sie unterscheiden sich von den Grabwespen-Larven wesentlich nur durch die Mandibeln, d. h. diejenigen Organe, welche durch die Veränderung der Nahrung zunächst einer Ummodelung bedürftig waren. — Fig. 71 zeigt eine Mandibel von aussen und von der Seite, Fig. 72 von unten und innen, die 5—6 Zähnchen (β) stehen am oberen Rande, die Innenfläche ist mit einer grossen Zahl feiner Zähnchen besetzt, welche wie eine grobzahnige Feile erscheinen. Alle diese Stachelchen und Spitzchen sind bestimmt, die unzähligen Millionen der winzigen hartschaligen Pollenkörner zu zertrümmern, welche die sorgsame Mutter, von Blüthe zu Blüthe eilend, einheimste und deren Inhalt nach dem Zertrümmern um vieles vortheilhafter verdaut werden kann. — Ein Basalfeld ist hier deutlich zu sehen, wenn auch die Begrenzungen weniger markirt sind. Die 2. und 3. Unterkiefer als drei stark vortretende Stummel erkennbar. Kopfschild und Labrum deutlich, ersteres oben schwach begrenzt, in der Mitte etwas quervertieft. Die Stirnlinien und Stirngruben bleiben hier ebenfalls nicht aus. Die ersteren sind kurz, aber deutlich und gehen nach oben in die Stirngruben (*Stg*) über. Hinter den Ocellen erscheinen auch deutliche Wangengruben (*W*). An den oberen Winkeln des Kopfschildes jederseits eine runde Grube.

Um auf das Nest zurückzukommen, so sei auf den in Fig. 58 dargestellten, bekannten Bau des Halictus macu-

---

1) Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen. Diese Verhandl. 1872.

Digitized by Google

latus Smith aufmerksam gemacht. Welch ein Unterschied gegen das sonderbare Nest des Halictus quadricinctus F.! Sollte man nicht glauben, dass die Künstler ganz verschiedenen Gattungen angehörten? Und dennoch trägt der Bau von quadricinctus F. das unverkennbare Gepräge, dass die Ahnen dieser jetzigen Bienen einst weniger verstanden, ja, dass sie ein Nest anlegten, das dem des maculatus Smith ganz gleich oder doch sehr ähnlich war. — In Fig. 61 wurde ein Schema des quadricinctus-Baues dargestellt. Nun denke man sich die Zellen zusammengerückt (Fig. 62), dann ein Gewölbe darum gegraben und aus dem maculatus-Bau wird ein quadricinctus-Bau, oder im Querschnitt dargestellt (Fig. 60, *A*, *B*, *C*). Die fünf Haupttheile des quadricinctus-Nestes wurden schon oben genannt. In Fig. 63 ist β^I der Eingang, β der Urgang, β^{II} der Nothgang; sie sind offenbar nichts als specificirte Theile des Ganges β (Fig. 58), die man an den verschiedenen Stellen (Fig. 61) ebenso nennen kann. Das erste, was quadricinctus anlegt, ist genau so wie bei maculatus, ein einfacher senkrechter Schacht, das erkennt man deutlich an einer Längsrinne, welche an allen Zellensäulen zu sehen ist, wie in Fig. 56 bei *F*. Es werden dann zunächst die Zellen 1, 2, 3 ausgehöhlt, und in dem Maasse, wie die Zellensäule von oben nach unten wächst, wird auch das umliegende und das unterliegende Material weggeräumt, so dass schliesslich eine hohe, rings und oben von Luft umgebene Säule dasteht. Der Nothgang konnte an jeder Stelle des Gewölbes angelegt werden, aber er stellt stets die Verlängerung des Urganges *F* (Fig. 56) dar. Die ganzen Zellen sind aussen und innen schön geglättet, ihre Wand relativ dünn. Auch das ganze Innere des Gewölbes ist wie mit Händen geglättet, äusserst sauber gehalten. Anfangs stehen, bei jüngeren Bauten, noch Pfeiler zwischen der Zellensäule und der Gewölbewand, so dass manchmal etagenartige Umgänge sichtbar sind, später verschwinden diese Stützen, in dem Maasse, wie die Zellensäule grösser wird. Der Nutzen des Gewölbes ist ein vielfacher. Der Ventilation wurde schon gedacht; er ist aber auch als Regenschutz zu betrachten, indem selbst wenn

Digitized by Google

Tropfen in den Bau fliessen sollten, dieselben nicht in die Zellen hineinziehen, sondern durch den Nothgang ruhig ablaufen können. Auch hat das ♀ im Gewölbe ein trockenes Plätzchen und das etwa eingedrungene Wasser verdunstet leichter. Ferner können die Imagines nach allen Seiten leicht hervorkommen und das ♀ kann bei Nacht jede Zelle, wo sie es wünscht, bebrüten. Sollten mehrere ♀♀ in einem Bau gemeinsam verweilen, so steigert sich der Nutzen des Gewölbes noch weit mehr. Alte Bauten werden zumeist von Pflanzenwürzelchen wieder in Staub zerlegt (cf. Fig. 57, wo die Würzelchen *W* von allen Seiten eindringen). Sie bohren sich durch die allmählich zerfallenden Zellwände und umschlingen die Pollenreste, indem sie sich in feinem Geflecht über dieselben vertheilen. So geht das vom Thier der Pflanze Genommene, aber nicht Benutzte wieder zur Pflanze zurück. Einen Vorbau (*V*) fand ich bei maculatus Smith stets. Es ist ein kleiner zierlicher Tubus, von 6—7 mm Höhe, $3^1/_2$—4 mm Durchmesser und ungefähr 1,5 mm starker Röhre. Dass er namentlich ein ausgezeichneter Schutz gegen Ameisen, Raubkäfer und andere Wegelagerer ist, erscheint selbstverständlich; ferner auch ein Regenschutz. Er, der am Boden befindliche, kann mit dem Eumeniden-Vorbau nicht in Parallele gestellt werden. H. quadricinctus entbehrt eines Vorbaues, seiner Grösse und Stärke wegen; auch ein Beweis für die Bedeutung des Vorbaues bei maculatus Smith. Die Wiegen von maculatus Smith werden innen ebenfalls schön geglättet und messen 10—11 mm in der Länge und 4—5 mm in der Breite. Aus ihnen erhielt ich die Imagines vom 29. 6. bis 16. 7. 90, die meisten um den 1. 7. 90. Von H. quadricinctus F. erhielt ich die ♀ um den 8. 8. 90, die ♂ am 29. 7. 90, 30. 7. 90, 31. 7. 90, 1. 8. 90, 5. 8. 90, 7. 8. 90. [Also Proterandrie.]

Zum Schluss sei noch folgende Notiz aus meinem Tagebuche gegeben:

„Remagen, Ahrthal, 25. 6. 90. Die ganzen Hügel stecken voller Bauten. Wenn die Thiere ins Nest geflogen sind, schliessen sie den Eingang oben stets mit losgelöstem Sande, den sie gleich unten irgendwo losgraben, wo ohne-

Digitized by Google

hin schon eine Erweiterung des Nestgewölbes stattfinden muss. Es finden sich stellenweise die Nester so dicht, dass sie communiciren. In einem Neste flogen zwei Bienen hinter einander aus dem Nothgange. Die Nothgänge bilden häufig ein vollständiges Labyrinth von Gängen unter den Gewölben. — Wenn die Bienen ausfliegen, machen sie den Verschlusspfropfen oben wieder bei Seite, und der Eingang bleibt, so lange sie fern sind, offen."

Als friedlicher geduldeter Bürger lebt ab und zu bei Halictus quadricinctus ein Krebs, Armadillidium vulgare, welchem Lithobius forficatus nicht nachstellt, da ich ausser im Sommer auch Anfang Oktober beide friedlich neben einander in einem alten Neste des quadricinctus fand, woselbst sie ihren Winterschlaf begannen. In demselben Bau traf ich das ♀ von quadricinctus, das sich für den Winter ein Ruhekämmerchen bereitet hatte.

2. *Osmia cornuta* Latr. Sie fliegt zusammen mit bicornis L. schon Ende März in Menge an Weidenkätzchen und Aprikosenblüthen. Höchst wahrscheinlich beginnen sie schon um diese Zeit mit der Versorgung der ersten Generation, denn am 8. 5. 89 sah ich mehrere cornuta Latr. der zweiten Generation an ihren im Bau begriffenen Nestern beschäftigt. Ein ♀ hatte tief unten an einer Sandwand seinen Bau verfertigt und war noch in voller Thätigkeit, während ein anderes ♀ daneben schon den Verschlussdeckel ihres Nestes ausarbeitete, indem es sich im Kreise, den Kopf nach innen, um den Eingang drehte, denselben schön polirte und auszirkelte. Von Zeit zu Zeit flog das Thier ab, es blieb aber meist in meinem Gesichtskreise, so dass diese Excursionen nur zur Umschau und Erholung von der Arbeit dienten, wobei es sich hier und da beobachtend niedersetzte. Am 13. 5. 90 war von diesem Thierchen nichts mehr zu sehen. Das ganze Nest hatte eine Y-förmige Gestalt, indem die beiden oberen Schenkel zwei Zellen, der untere Schenkel den Zugang darstellte. Der Zugang schliesst nach aussen völlig glatt ab, so dass ihn nur der finden kann, welcher sehr genau zusieht und die Stelle gemerkt hat, indem eine etwas andere Färbung des

Digitized by Google

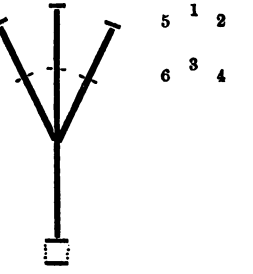
herbeigetragenen Lehmes sichtbar ist. Auf diesen Aussenverschluss folgt ein freier Raum von 5—6 mm Tiefe, welcher nach innen zu durch einen zweiten Deckel begrenzt wird, der Innenverschluss. Dieser Innenverschluss ist es, an welchem ich die Biene beim Poliren beschäftigt sah. Sein nach aussen schauender Theil sieht wie ein kleines rundes Näpfchen aus, sehr schön geglättet. Es folgt nun der Zugang, welcher sich nach ganz kurzem Verlauf von 1—1,5 cm in zwei Aeste gabelt, die Seitenzellen. Jede Zelle, etwa 2 cm lang, enthielt am 13. 5. einen breiigen Speiseballen, als ein Gemenge von Blüthenstaub und Honig, an welchem in jeder Zelle eine 5—6 mm lange Larve lebhaft zehrte. — Leider liegt mir keine cornuta-Larve mehr vor, es können aber folgende Data der Entwickelung einer Larve aus einem andern Neste angeführt werden:

11. 5. 89. Der Embryo durchbricht die Eischale.
1. 6. 89. Larve 1,2 cm lang.
7. 6. 89. Larve eingesponnen in einen röthlichen Cocon.
5. 7. 89. Die Nymphe sichtbar.
1. 9. 89. Das Imago entwickelt.

Entwickelung also $3^2/_3$ Monate. Wahrscheinlich überwintern diese Imagines. Ob aber unter Umständen noch eine dritte Generation zur Entwickelung gelangt, muss weiter geprüft werden. — Jenes zuerst erwähnte ♀, welches unten an einer Sandwand seinen Bau herrichtete, flog am 9. 5. 89 Nachmittags lebhaft aus und ein, indem es Pollen einsammelte. Ich hatte schon vorher mehrere Arbeiter einer Ameise, des Lasius niger, bemerkt, welche um den Stolleneingang, ab und zu auch in denselben liefen. Offenbar hatten sie Verlangen nach der süssen Bienenkost. Als die Osmia heimkehrte, stiess sie ein zorniges Tüten aus, es war offenbar eine Ameise in den Bau gedrungen, mit der sie sich im Kampf befand. Sie tütete unaufhörlich, bis sie wieder hervorkam, auch das ♂ flog ein, verschwand jedoch bald wieder und jagte draussen mitunter dem ♀ nach. 10. 5. 89 bei etwas trübem Wetter (es fielen ab und zu einige Regentropfen) war von dem ♂

Digitized by Google

nichts mehr zu sehen, das ♀ sass ruhig im Eingang des Stollens und steckte nur das Köpfchen daraus hervor. Die Lasius niger waren nach wie vor am Platze und suchten bald von unten, bald von oben her in den Eingang einzudringen. Die Biene verfolgte ihre Bewegungen aufmerksam und reckte ihnen beständig die Mandibeln drohend entgegen. Als ich nach einer halben Stunde wiederkam, hatten die Ameisen ihre Angriffe eingestellt. Der 11. 5. 89 war ein recht trüber Tag. Die Biene sass, wie vordem, in abwartender Stellung, hatte sich aber noch tiefer zurückgezogen. Am 17. 5. 89 war die Osmia verschwunden, der Bau geschlossen. Als ihn am 24. 5. 89 öffnete, zeigte er eine Beschaffenheit wie beistehende Linien.



Der Plan war derselbe wie im vorher erwähnten Bau: 1. Aussenverschluss, 2. Innenverschluss und 3. Zugang, nur gabelte sich hier der Stollen am Ende des Zugangs nicht in 2, sondern in 3 Aeste und es lagen je 2 Zellen hinter einander: 1 und 2 enthielten halberwachsene Osmia-Larven, 3 ein im Umkreis glashelles, innen hellweisses Bieneneichen (4 ?). In 5 befand sich eine noch junge Bienenlarve und neben derselben, anscheinend ohne sie zu belästigen, 3 kleinere Mitesser an demselben Tische, nämlich 3 Musciden-Larven; Zelle 6 dagegen deren 6 und keine Bienenlarve, offenbar konnte sie bei einer so grossen Zahl von Schmarotzern nicht aufkommen.

3. *Osmia fulviventris* Pz. baut in Holzgänge mehrere hinter einander liegende Zellen. In jede wird ein Ei auf einen dunkelbraunen, feuchten Futterballen gelegt und schliesslich das Nest durch ein Lehmdeckelchen geschlossen. Ich stellte folgende Entwickelungsdaten fest:

1. 6. 89. Lärvchen aus dem Ei hervorgebrochen.
5. 7. 89. Larve fertig eingesponnen in einen röthlichen Cocon.

Digitized by Google

31. 8. 89. Imago. Auch hier gilt das bei cornuta über eine fragliche 3. Generation Gesagte.

(Ueber die Aufzucht werde ich später einmal meine Erfahrungen mittheilen.)

§ 6. Wie gelangen die in abgeschlossenen Zellen sich entwickelnden Fliegen in die Aussenwelt?

Diese Frage, obwohl für einige Fälle gelöst, muss für andere noch immer räthselhaft erscheinen. Es ist klar, dass ein vollkommen entwickelter Zweiflügler, wenn man ihn in eine abgeschlossene Zelle wie die der Aculeaten hineinbringt, elendiglich umkommen muss, da ihm die Mittel zum Hervorbrechen, kräftige Mandibeln, fehlen. Und dennoch gelangen sie zumeist ans Tageslicht, wenn auch sicherlich viele in ihren Bestrebungen, sich hervorzuarbeiten, umkommen. Es sind nun mehrere Eigenthümlichkeiten vorhanden, durch welche es den parasitischen Fliegen möglich ist hervorzubrechen; nämlich:

1. die Fähigkeit, kurz nach dem Verlassen der Nymphenhaut, durch winzige Gänge und Oeffnungen sich durchzudrängen,

2. Instrumente zur Beseitigung der Hindernisse.

Sobald eine Fliege die Nymphenhaut verlassen hat, ist ihr ganzer Körper noch gummiartig weich, die Flügel noch nicht entwickelt. Die Fliege zeigt sogleich grosse Unruhe und sucht sich einen Ausweg zu verschaffen. Um mich experimentell zu überzeugen, ob und wie sie durch enge Spalten hindurchgelangen, sperrte ich eine Anzahl frisch ausgekommener Exemplare der Cyrtoneura pabulorum Fall., welche ich in grösserer Anzahl als Parasiten von Bombus agrorum gezogen hatte, in weite Glasröhren, welche durch einen Kork verschlossen waren. Seitlich brachte ich Ausschnitte in diesem Kork an von einem Durchmesser, geringer als der des Körpers der Fliegen. Trotzdem gelangten sie hindurch. Die Fliege besitzt nämlich in der Zeit kurz nach ihrem Hervorbrechen aus der Nymphenhaut oder dem Tönnchen eine Kopfblase, d. h. der zwischen Hinterkopf und Facettenaugen und zwischen

Digitized by Google

den Facettenaugen liegende Stirntheil ist zu dieser Zeit ganz gewaltig erweiterungsfähig. Die Stirn kann wie ein Ballon von Leder aufgebläht und wieder zusammengezogen werden, wodurch das Thierchen im Stande ist, auf vorstehende Körper einen nicht unerheblichen Druck auszuüben. Mit Hülfe dieser Kopfblase wird auch der Deckel der Tönnchen abgesprengt. Die Fliegen begaben sich nun in jenem Glascylinder sofort an die Oeffnungen der Spalte und drängten sich hinein, indem zunächst die zusammengeknitterte Stirn in den Gang hineingesteckt wurde, darauf gewaltig ausgedehnt und so ein Anhalt gewonnen. Durch das Ausdehnen der Stirn wird der ganze Kopf weit auseinandergepresst und die nachgiebigen Augenhalbkugeln bewegen sich wie die Seiten eines Blasebalges hin und her. In der engen Schlupfröhre wurden die biegsamen Facettenaugen wie ein Saugleder gegen die Wände gepresst, nachdem der Kopf möglichst vorgestreckt war. Die Halsverbindung zwischen Thorax und Kopf ist alsdann lang ausgezogen. Der übrige Körper rückt nach, der Hals verkürzt sich wieder, indem der Prothorax wieder dicht an den Kopf heranschiebt. Sofort wird die Kopfblase eingedrückt, der Kopf selbst schiebt vor, dehnt sich mächtig aus und presst die Kopfblase wieder gegen die Wände, wobei die Halsverbindung ausgedehnt ist, der Körper schiebt wieder nach und so fort. Bei allen diesen Bewegungen spielt offenbar der Blutdruck eine Hauptrolle. Denn während des Kriechens der Fliege im engen Spalte wurde durch die inneren Thorakalmuskeln bald rechts, bald links die Flügelwurzel stark eingezogen und wieder vorgeschoben, wobei die ausserordentlich lebhaften Herzpulsirungen durch die Abdominalcuticula sichtbar waren. Gleichzeitig entwickeln sich beim Vorarbeiten die Flügel und zwar auch wesentlich durch den Blutdruck. — Die Flügeladern sind ja nicht etwa nur „Adern“ genannt zum Vergleich, sondern sie repräsentiren wirkliche Adern, wenigstens Canäle, durch welche Blut hindurchfliesst, eine Thatsache, die ich für meine Person erst hier kennen lernte. Man wird mir das aber verzeihen, wenn man berücksichtigt, dass in hundert zoologischen Handbüchern

Digitized by Google

über Flügeladern gesprochen wird, fast Niemand aber sagt, was sie denn ihrem Wesen nach vorstellen. Gleichzeitig verlaufen mit den Adern auch Tracheen, welche hier jedoch weniger in Betracht kommen. Als die erste Cyrtoneura pabulorum sich hervorgearbeitet, verletzte ich eine ihrer Längsadern leicht, worauf ein gewaltig grosser, für das kleine Thier ungeheurer gelblicher Blutstropfen allmählich hervorquoll, ein hinlänglicher Beweis, wie stark der Blutdruck faktisch ist. Das Entfalten der Flügel geschieht also einerseits durch Schütteln und Schwingen, andererseits durch Blutdruck. Nach einer Viertelstunde schnitt ich derselben Cyrtoneura den Flügel durch, es quoll nicht das Mindeste von Blut hervor. So schnell staut sich das Blut in den Adern und ist nun für das ganze weitere Leben des Imago in den Flügeladern erhärtet. $^3/_4$ Stunde nachdem die Cyrtoneuren sich hervorgearbeitet hatten, schloss ich sie in denselben Glascylinder mit denselben engen Ausgangsröhren ein. Sie suchten zwar wie vorher den Kopf ein- und auszudehnen, was aber nicht mehr so gelang, keine einzige konnte sich hervorarbeiten, sie waren schon zu sehr erhärtet, die richtige Zeit des Ausschlüpfens war vorüber. Wie heftige Versuche sie machten, sah man an den Facettenaugen, welche tief eingebuchtet wurden, allein es war zu spät. Auf solche Weise werden sich die Musciden auch durch den Lehm oder Sand hindurcharbeiten. In Fällen, wo viele Zellen neben und hinter einander liegen, bahnen die ausschlüpfenden Immen den gleichzeitig auskommenden Musciden den Weg. Für solche Dipteren aber, welche in festen Zellen zugemauert sitzen, mögen doch alle die genannten Verhältnisse nicht ausreichen, ihnen ein Hervorkommen zu ermöglichen. Dass dann aber höchst gelungene Sonderapparate angeschafft und benutzt werden, das zeigt eben die so sehr interessante Nymphe von Argyramoeba sinuata. Fig. 67 zeigt dieselbe mit ihren Kopf- und Analspitzen. Dieselben haben keinen andern Zweck, als das Thier hervorzubohren. Die zum Ausschlüpfen reife Nymphe wälzt sich, wie ich das selbst mit angesehen, unaufhörlich in ihrer Zelle und bohrt so die Wand an, so dass die Fliege alsdann die

Digitized by Google

Möglichkeit hat, sich in's Freie zu bahnen. Damit sie aber nicht nöthig hat, den Verschlussdeckel des Schachtes zu durchbrechen, was ihr nicht gelingen würde, wartet sie erst das Hervorkommen ihres mit guten Werkzeugen bewaffneten Wirthes ab; wir sehen daher, wie im Vorigen auseinandergesetzt wurde, dass die Argyramoeba nach ihrem Wirthe erscheint.

Anmerkungen.

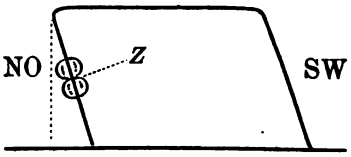
1) Ich sagte oben: „Die Fliege wartet erst das Hervorkommen ihres Wirthes ab". Möge dies nicht falsch aufgefasst werden. Das „Warten" ist selbstverständlich so zu verstehen, dass der Erscheinungstermin der Fliege sich nach dem ihres Wirthes im Laufe der Zeiten, vielleicht durch Wahlzucht, so geregelt hat, dass die Fliege nicht als Imago wartet, sondern ihren Nymphenzustand um einige Tage verlängert hat, vorausgesetzt, dass sie nicht von vornherein, als sie zuerst diese Wespe kennen lernte, schon zufällig später erschien als sie.

2) Für die Proterandrie stellte ich den Satz auf: dass die frühesten der früher erscheinenden Männchen die kräftigsten seien, die letzten die schwächsten. Dazu kann ich nunmehr ein weiteres, sehr eklatantes Beispiel anführen. Bei Biorrhiza terminalis F. nämlich, welche sich mit sehr ausgeprägter Proterandrie und Polyandrie entwickelt, erscheinen anfangs nur normale kräftige ♂♂. Gegen das Ende der Erscheinungscurve der Art nimmt die Zahl der ♂♂ noch nicht gerade sehr stark ab, aber unter diesen letzten ♂♂ findet sich eine grosse Zahl wahrhafter Zwerge, eine Reihe von Individuen, welche kaum halb so gross sind, als die früheren ♂♂. Unter 770 Individuen zog ich 600 ♂♂ und 170 ♀♀. Unter letzteren waren 0 geflügelte, 6 Ex. mit Flügelstummeln, die übrigen ungeflügelt. 134 ♂♂ erschienen, bevor ein ♀ erschien. Das Gros der ♂♂ erschien vor dem Gros der ♀♀.

3) Am 7. 2. 91 fand ich am Südabhang des Venusberges einen interessanten Bau von Agenia carbonaria an der nordöstlichen Seite eines grossen, viereckigen und überhängenden Fels-

Digitized by Google

stückes angeklebt, etwa wie in beifolgendem Schema. Die Zusammenstellung der vier, dicht zu zwei und zwei über einander stehenden Zellen, stimmt vollkommen mit der oben geschilderten überein, die Larven und Cocons gleichfalls ganz wie oben beschrieben. In keiner der Zellen war etwas von Resten der Nahrungsthiere zu bemerken, ein weiteres Zeichen, dass kein Parasit diesen Bau überfallen hatte.



Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Clytus arietis* L. Larvengänge in Rubus fruticosus L.
Fig. 2. *Necydalis minima* Scop. Larvengänge daselbst.
Fig. 3. Bau von *Stigmus pendulus* Pz.
Fig. 4. Links Bau von *Passaloecus turionum* Dlb.
Rechts von *Rhopalum clavipes* L.
Fig. 5. Bau von *Passaloecus brevicornis* Morawitz.
Fig. 6. Larve von *Passaloecus turionum* Dlb.
Fig. 7. Theil der Mundgliedmaassen derselben.
Fig. 8. Larve von *Crabro chrysostomus* Lepeletier.
Fig. 9. Mundtheile derselben.
Fig. 10. Larvengesicht derselben.
Fig. 11. Larvengesicht von *Pemphredon lugubris* F.
Fig. 12. Abdomen der männlichen Nymphe von *Crabro chrysostomus* Lepeletier.
Fig. 13. Dieselbe Nymphe, die letzten Metameren:
A Pleuralansicht, *B* Ventralansicht.
Fig. 14. Abdomen der weiblichen Nymphe. *A* Ventralansicht, *B* Pleuralansicht.
Fig. 15. Abdomen der weiblichen Nymphe.
Fig. 16. Der in der Zelle ruhende Cocon. Stollen gemeisselt in Holz von Fagus silvatica.
Fig. 17. Der in den Knochenresten befestigte Cocon, etwas von oben gesehen.
Fig. 18. Cocon mit den Resten einer *Platycheirus*-Art.
Fig. 19. Der aus den Knochenresten herausgehobene Cocon.

Digitized by Google

Fig. 20. *A* Basaltheil des Cocons, abgetrennt, von oben und innen gesehen. *B* Excrementsteinchen, von oben und von der Seite.
Fig. 21. Basaltheil des aufgeschnittenen Cocons von *Trypoxylon figulus* L. mit dem Excrementsteinchen *E.*
Fig. 22. Rudimentärer Cocondeckel von *Psen atratus* Dlb.
Fig. 23. Larvengesicht von *Miscophus metallicus* Verhoeff.
Fig. 24. Die 2. Unterkiefer der Larve.
Fig. 25. Mandibel derselben.
Fig. 26. 1. Unterkiefer derselben.
Fig. 27. *A* Einschlusscocon. *B* Basaltheil desselben, etwas von innen und von der Seite.
Fig. 28. Larve von *Agenia carbonaria* Scop. *A* Dorsalansicht. *B* Pleuralansicht.
Fig. 29. Mandibel der Larve von *Agenia carbonaria* Scop.
Fig. 30. 1. Unterkiefer.
Fig. 31. Rudimentäre Antennen derselben.
Fig. 32. Larvengesicht.
Fig. 33. Bau von *Agenia carbonaria* Scop.
Fig. 34. Larve von *Trypoxylon figulus* L.
Fig. 35. Mandibel.
Fig. 36. Ventralansicht der beiden letzten Segmente.
Fig. 37. Pleuralansicht des 3., 4. und 5. Segmentes derselben.
Fig. 38. Ocelle.
Fig. 39. Mundtheile derselben.
Fig. 40. Larvengesicht.
Fig. 41. Dorsalansicht des Nymphenabdomen.
Fig. 42. Ventralansicht der letzten Segmente derselben.
Fig. 43. Einzelne gemauerte Zelle von *Agenia carbonaria* Scop., welche noch nicht geschlossen ist.
Fig. 44. Larvengesicht von *Pterocheilus laevipes* Shuk.
Fig. 45. Seitenansicht der Larven.
Fig. 46. Mandibel derselben.
Fig. 47. Larvengesicht eines bei Agenia schmarotzenden Ichneumoniden.
Fig. 48. Mandibel desselben.
Fig. 49. Rudimentäre Antenne.
Fig. 50. Theil der Cuticula mit rückwärts gerichteten Stachelwärzchen.
Fig. 51. Unterer Theil des Baues von *Pterocheilus spinipes* H. Sch.
Fig. 52. Oberer Theil, nebst Vorbau.
Fig. 53. Unterer Theil aus einem andern Bau, welcher weiter fortgeschritten war.
Fig. 54. Verschlüsse von Stollen des *Odynerus parietum* L.
Fig. 55. Stückchen des Wandcocons von *Pterocheilus spinipes* H. Sch.

Digitized by Google

Fig. 56. Zellensäule des *Halictus quadricinctus* F., mit theilweise geöffneten Zellen.
Fig. 57. Bau dieser Biene. Auf die Zellensäule kriechen Würzelchen los.
Fig. 58. Bau des *Halictus maculatus* Smith.
Fig. 59. Im Bau begriffenes Nest des *Halictus quadricinctus* F.
Fig. 60, 61, 62 und 63. Schematische Darstellungen.
Fig. 64. Pleuralansicht der Larve von *Argyramoeba sinuata* L.
Fig. 65. Mundtheile derselben, 500 fach vergrössert.
Fig. 66. Dorsalansicht des Nymphenskeletts von *Argyramoeba sinuata* L.
Fig. 67. *A* Spitzen des Analsegmentes. *B* einer der zweispitzigen Rückenstachel.
Fig. 68. Vorbau von *Pterocheilus reniformis* L.
Fig. 69. Futterballen von *Halictus quadricinctus* F.
A mit Ei. *B* mit jungen Lärvchen.

Digitized by Google

Verbreitung der regulären Echiniden in der Kreide Norddeutschlands.

Von

Dr. Clemens Schlüter,
Professor an der Universität Bonn.

Nachdem die Untersuchung der regulären Echiniden der Kreide Norddeutschlands vollendet, und ihre Beschreibung und Abbildung vorliegt[1]), dürfte das geologische Ergebniss, die Verbreitung der Arten in den Gliedern[2]) der Kreideformation ein allgemeineres Interesse haben, und möge deshalb hier folgen.

Hils. (Étage Néocomien d'Orb.)

Es wurden folgende Arten beobachtet:

Phymosoma cf. Peroni Cotteau, bei Gross-Vahlberg.

Phymosoma Hilsii Schlüter, bei Gross-Vahlberg, Berklingen, Gevensleben.

Pseudodiadema rotulare Agassiz, bei Gross-Vahlberg und Berklingen.

---

1) Die regulären Echiniden der Norddeutschen Kreide von Dr. Clemens Schlüter. Mit 19 Tafeln. Herausgegeben von der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt. Berlin, Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

2) Vergleiche über die Gliederung:

Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands von Dr. Clemens Schlüter, diese Verhandlungen, Jahrg. 33, 1876, pag. 330—407.

Von den daselbst unterschiedenen Zonen ist hier nur insoweit Gebrauch gemacht, als für die Darlegung der Verbreitung der Echiniden erforderlich schien.

Digitized by Google

Pseudodiadema Bourgueti Agassiz, bei Achim.
„ *macrostoma* Agassiz, bei Achim.
Codiopsis Lorini Cotteau, bei Neindorf und Salzgitter.
Psamechinus fallax Agassiz, bei Gross-Vahlberg.
Cidaris hirsuta Marcou.
Syn. Cid. muricata Cotteau, bei Achim, Berklingen, Kissenbrück, Oesel, Salzgitter.
Cidaris muricata Ad. Römer.
Syn. Cid. variabilis Koch u. Dunker, bei Achim, Berklingen, Kissenbrück, Oesel, Gevensleben, Elligser Brink, Grube Zuversicht bei Kniestedt, Grube Marie bei Steinlah, Sandstein des Teutoburger Waldes bei Neuenheerse etc.
Cidaris punctata Ad. Römer.
Syn. Cid. variabilis Koch u. Dunker, bei Achim, Berklingen, Kissenbrück, Oesel, Gevensleben, Kniestedt, Gitter.
Rhabdocidaris triangularis Schlüter, bei Achim.
„ sp. n., Grube Zuversicht bei Kniestedt.
Leiocidaris Salviensis Cotteau, bei Gross-Vahlberg.
„ *Hilsii* Schlüter, bei Achim.
Peltastes stellulatus Agassiz, Berklingen, Neindorf, Gross-Vahlberg.

Unterer Gault (Étage Aptien d'Orb.).

Im unteren Gault Norddeutschlands wurden noch keine regulären Echiniden beobachtet.

Oberer Gault (Étage Albien d'Orb.).

Pseudodiadema Brongniarti Agassiz, im Flammenmergel bei Neu-Wallmoden.

Unterer Pläner (Étage cénomanien d'Orb.) incl. Tourtia.

Phymosoma Goldfussi Schlüter, Tourtia bei Essen.
„ *cenomanense* Cotteau, Tourtia bei Essen.
Pseudodiadema tenue Agassiz, Tourtia bei Essen.
„ *variolare* Brongniart.
Syn. Tetagramma depressum Ad. Röm.
„ Pseudodiadema Römeri, Desor.

Digitized by Google

Syn. Diplopodia Roissyi Ag. bei v. Strombeck.
Tourtia bei Essen; Pläner bei Salzgitter, Rethen etc.
Pseudodiadema Michelini Agassiz, im Pläner bei Rethen, Salzgitter, Langelsheim.
Orthopsis granularis Cotteau? Pläner bei Langelsheim.
Echinocyphus difficilis Agassiz sp.
Syn. Echinus radiatus Höningh. bei Goldfuss.
Tourtia bei Essen; Pläner bei Salzgitter etc.
Goniopygus cf. Bronni Agassiz, Tourtia bei Essen; Plauen.
Codiopsis doma Desmarest, Tourtia bei Essen, Plauen.
Cottaldia Benettiae König, Plauen.
Tylocidaris velifera Bronn, Tourtia bei Essen.
„ *Bowerbanki* Forbes, Pläner bei Salzgitter.
„ *asperula* Ad. Römer.
Syn. Cidaris Oliva Desor.
„ Cidaris Berthelini Cotteau, Pläner bei Langelsheim, Salzgitter, Mühlheim?
Tylocidaris (?) Strombecki Desor sp.
Syn. Cidaris Dixoni Cotteau. Grünsand der Kohlengrube Holland bei Wattenscheid, Kahnstein bei Langelsheim.
Dorocidaris vesiculosa Goldfuss sp., Tourtia bei Essen.
„ *coronoglobus* Quenstedt sp., Tourtia bei Essen.
„ *Essenensis* Schlüter, Tourtia bei Essen.
Stereocidaris cf. Carteri Forbes, U. Pläner bei Rethen.
„ *Hannoverana* Schlüter, U. Pläner bei Rethen (?)
Peltastes clathratus Agassiz, Tourtia bei Essen, Pläner bei Neu-Wallmoden, Salzgitter, Langelsheim, Lüneburg.
Goniophorus lunulatus Agassiz, Tourtia bei Essen.
Salenia petalifera Desmoulin, Tourtia bei Essen, Pläner vom Kahnstein bei Langelsheim, bei Salzgitter.

Oberer Pläner (Étage Turonien d'Orb.).

Phymosoma regulare Agassiz? Rother Pläner bei Salzgitter.
Phymosoma quinquangulare Schlüter, Galeriten-Pläner bei Graes.
Echinocyphus mespilia Woodward sp., Wattenscheid.

Digitized by Google

Tylocidaris clavigera Koenig (Stacheln), Galeriten-Pläner bei Graes, Beuchte etc.

Dorocidaris perornata Forbes? (Stacheln), Galeriten-Pläner bei Salzgitter.

Dorocidaris subvesiculosa d'Orbigny?, Grünsand der Timmeregge.

Stereocidaris subhercynica Schlüter, Brongniarti-Pläner bei Salzgitter; bei Thale, bei Suderode, bei Langelsheim.

Stereocidaris Reussi Geinitz, Scaphiten-Pläner des Hackelnberges bei Steinlah, bei Wolfenbüttel.

Steoreocidaris punctillum Sorignet, Galgenberg bei Quedlinburg.

Stereocidaris Silesiaca Schlüter, Scaphiten-Pläner bei Oppeln.

Stereocidaris Merceyi Cotteau, Cuvieri-Pläner bei Paderborn; bei Lüneburg.

Stereocidaris sceptrifera Mantell, Cuvieri-Pläner bei Paderborn; Windmühlenberg bei Salzgitter.

Salenia granulosa Forbes, im Pläner mit Inoceramus labiatus am Uhrenberge bei Herbram, bei Ebbinghausen, bei Dortmund-Hörde, am Ringelberge bei Salzgitter im rothen Pläner; — im Galeriten-Pläner bei Graes, am Fleischercamp bei Salzgitter, zwischen Beuchte und Weddingen[1] unweit Goslar.

Gauthieria radiata Sorignet sp.
(Syn. Phymosoma radiatum), im Galeriten-Pläner bei Graes; bei Beuchte-Weddingen, im Scaphiten-Pläner bei Oppeln, Strehlen; im turonen Grünsande Westfalens: bei Dortmund, der Zeche „Schlägel und Eisen" bei Recklinghausen; im Cuvieri-Pläner, ein Unicum bei Paderborn.

Emscher Mergel (Horizont des Inoceramus digitatus und Ammonites Texanus).

Phymosoma cf. spatuliferum Forbes, (Stacheln) bei Horst.

Stereocidaris sceptrifera Mantell? (Stacheln) bei Horst; bei Stoppenberg?

---

1) Die Angabe, dass daselbst auch *Salenia Bourgeoisi* Cott. vorkomme, kann nicht festgehalten werden.

Digitized by Google

Unter-Senon (Horizont des Inoceramus lobatus).

Phymosoma Gehrdenense Schlüter, bei Gehrden.
„ *cf. magnificum* Agassiz, bei Adenstedt, Bülten, Haltern? Speldorf?
Echinocyphus tenuistriatus Desor, bei Speldorf.
Zeuglopleurus pusilla Ad. Römer sp.
Syn. Echinocyphus pisum Schlüter, bei Bülten, Gehrden, Recklinghausen.
Tylocidaris cf. clavigera Koenig sp., (Gehäuse) bei Adenstedt.
Tylocidaris Gosae Schlüter, (Stacheln) b. Adenstedt, Goslar etc.
Dorocidaris cf. hirudo Cotteau, Bülten.
„ *cf. pseudopistillum* Cotteau, bei Adenstedt, Goslar, Ocker, Coesfeld.
Salenia Gehrdenensis Schlüter, Gehrdener Berg bei Hannover.
Salenia Quenstedti Schlüter, Salzberg bei Quedlinburg.

Ober-Senon (Coeloptychien-Kreide).

Phymosoma ornatissimum Agassiz, untere Schichten mit Belemnitella mucronata bei Coesfeld und Darup.
Phymosoma pseudoradiatum Schlüter, Kreide mit Belem. mucronata bei Ahlten; bei Darup?
Phymosoma princeps Hagenow sp., Rügen.
„ *taeniatum* Hagenow sp., Rügen.
„ *maeandrinum* Schlüter, (vielleicht aus Danien) Kunraed.
„ *granulosum* Goldfuss, (vielleicht aus Danien) Maestricht.
„ *pentagonale*, Jos. Müller, Aachen.
„ *polygonophorum* Schlüter, Rügen, Aachen-Maestricht.
Phymechinus cretaceus Schlüter. Kreide mit Belem. mucr.
Diplotagma altum Schlüter, Kreide mit Belem. mucronata bei Coesfeld und Darup (bei Aubel).
Cidaris striatula v. d. Marck, bei Berkum und Rosenthal. Diluvial im Lippethale.
Cidaris alata Boll, Rügen, Lüneburg, Ahlten.
„ *spinosa* Boll, Rügen. Norddeutsches Diluvium.

Digitized by Google

Cidaris (Pseudocidaris?) ***Baltica*** Schlüter, Rügen? Stevnsklint. Norddeutsches Diluvium.
Rhabdocidaris cf. cometes Boll, Rügen.
Tylocidaris vexilifera Schlüter, Stevnsklint. Norddeutsches Diluvium.
Dorocidaris Herthae Schlüter, Rügen.
„ ? ***pistillum*** Quenstedt sp., Rügen. Norddeutsches Diluvium.
Stereocidaris Darupensis Schlüter, Darup.
Temnocidaris cf. Baylei Cotteau, Aachen.
Porocidaris? lingualis Desor, Rügen, Kunraed.
„ sp. n., Rügen.
Salenia ***Heberti*** Cotteau, Zone der Becksia Soekelandi bei Coesfeld. Belemnitellen-Kreide bei Lüneburg. — Rügen?
„ ***obnupta*** Schlüter, Kreide mit Belemn. mucronata bei Berkum.
„ ***anthophora*** Jos. Müller.
Syn. Salenia Bonissenti Cott., Kreide mit Belemn. mucronata bei Aachen.
„ ***stellifera*** Hagenow, Kreide mit Belemn. mucronata, Rügen.
„ ***pygmaea*** Hagenow, Kreide mit Belemn. mucronata, Rügen.
„ ***sigillata*** Schlüter, norddeutsches Diluvium.

Maestricht-Schichten (Ét. Danien).

Goniopygus Heberti Cotteau, Maestricht.
Cidaris ***Faujasi*** Desor, (Stacheln), Falkenburg, Maestricht.
„ ***Hardouini*** Desor.
Dorocidaris gigas Schlüter, Falkenburg.
„ ***mamillata*** Cotteau, Falkenburg.
Temnocidaris cf. Danica Cotteau, Falkenburg, Maestricht und Norddeutsches Diluvium.
Temnocidaris rimulosa Quenstedt sp., Norddeutsches Diluvium.
Pleurocidaris regalis Goldfuss, Maestricht.
Peltastes heliophorus Agassiz, Maestricht und Norddeutsches Diluvium.
Salenia Maestrichtensis Schlüter, Falkenburg-Maestricht.

Digitized by Google

Uebersicht über die verticale Verbreitung der regulären Echiniden in den Gliedern der Kreide Norddeutschlands.

	Bezeichnung der Art.	Neocom.	Unterer Gault.	Oberer Gault.	Tourtia.	Ober-Cenoman.	Z. d. Actinoc. plenus.	Z. d. Inocer. labiatus.	Z. d. Inoceram. Brongniarti.	Z. d. Heteroc. Reussianum.	Z. d. Inocer. Cuvieri.	Emscher.	Unter-Senon überhaupt.	Z. d. Becksia Soekelandi.	Muronat.-Kr. überhaupt.	Maestricht-Schicht.
	I. Diadematidae.															
1.	Phymosoma cf. Peroni Cott.	+														
2.	„ Hilsii Schlüt.	+														
3.	„ Goldfussi Schlüt.				+											
4.	„ cenomanense Cott.				+											
5.	„ regulare Agass.							+								
6.	„ quinquangulare Schlüt.								+							
7.	„ spatuliferum Forbes											+				
8.	„ Gehrdenense Schlüt.												+			
9.	„ cf. magnificum Agass.												+			
10.	„ ornatissimum Agass.														+	?
11.	„ princeps Hagen.														+	?
12.	„ taeniatum Hagen.														+	?
13.	„ pseudoradiatum Schlüt.														+	
14.	„ polygonophorum Schlüt.														+	
15.	„ pentagonale Jos. Müll.															
16.	„ maeandrinum Schlüt.															?
17.	„ granulosum Goldf.															?
18.	Pseudodiadema rotulare Agass.	+														?

Digitized by Google

	Bezeichnung der Art.	Neocom.	Unterer Gault.	Oberer Gault.	Tourtia.	Ober-Cenoman.	Z.d.Actinoc. plenus.	Z.d.Inoceer.labiatus.	Z.d.Inoceram.Brongniarti.	Z.d. Heteroc. Reussian.	Z.d. Inoceer. Cuvieri.	Emscher.	Unter - Senon überhaupt.	Z. d. Becksia Soekelandi.	Mucronat.-Kr. überhaupt.	Maestricht-Schicht.
19.	Pseudodiadema Bourgueti Agass.	+														
20.	„ macrostoma Agass.	+														
21.	„ Brongniarti Agass.	—	—	+												
22.	„ tenue Agass.	—	—	—	+											
23.	„ variolare Brong.	—	—	—	—	+										
24.	„ Michelini Agass.	—	—	—	—	+										
25.	Orthopsis granularis Cott.?	—	—	—	—	+										
26.	Echinocyphus difficilis Agass. sp.	—	—	—	+	+										
27.	„ mespilia Woodw.	—	—	—	—	—	—	+	+							
28.	„ tenuistriatus Des. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
29.	Zeuglopleurus pusilla Ad. Röm. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
30.	Goniopygus cf. Bronni Agass.	—	—	—	+											
31.	„ Heberti Cott.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
32.	Codiopsis Lorini Agass.	+														
33.	„ doma Desm.	—	—	—	+											
34.	Cottaldia Benettiae Koen.	—	—	—	+											
	II. Echinidae.															
35.	Psamechinus fallax Agass.	+														
36.	Phymechinus cretaceus Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	
37.	Diplotagma altum Schlüt.	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	III. Cidaridae.															
38.	Cidaris hirsuta Marc.	+														
39.	„ muricata Ad. Röm.	+														
40.	„ punctata Ad. Röm.	+														

Digitized by Google

43.	„	alata Boll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+				
44.	„	spinosa Boll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+				
45.	„	(Pseudocidaris?) baltica Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+				
46.	„	Faujasii Des.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
47.	„	Hardouini Des.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
48.	Rhabdocidaris	triangularis Schlüt.	+																
49.	„	sp. n.	+																
50.	„	cf. cometes Boll sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
51.	Leiocidaris	Salviensis Cott.	+																
52.	„	Hilsii Schlüt.	+																
53.	Tylocidaris	velifera Bronn sp.	—	—	—	+													
54.	„	Bowerbanki Forb.	—	—	—	—	+												
55.	„	asperula Ad. Röm.	—	—	—	—	+												
56.	„	(?) Strombecki Des.	—	—	—	—	?												
57.	„	Sorigneti Des.	—	—	—	—	—	+											
58.	„	clavigera Koen.	—	—	—	—	—	—	—	+									
59.	„	Gosae Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
60.	„	vexilifera Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
61.	Dorocidaris	vesiculosa Gldf.	—	—	—	+													
62.	„	Essenensis Schlüt.	—	—	—	+													
63.	„	coronoglobus Quenst.	—	—	—	+													
64.	„	perornatus Forb.	—	—	—	—	—	—	—	—	?								
65.	„	subvesiculosa d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	?								
66.	„	cf. hirudo Sorig.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
67.	„	cf. pseudopistillum Cott.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
68.	„	Herthae Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
69.	„	? pistillum Quenst.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
70.	„	cf. mamillata Cott.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
71.	„	gigas Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
72.	Stereocidaris	cf. Carteri Forb.	—	—	—	—	+												
73.	„	Hannoverana Schlüt.	—	—	—	—	+												
74.	„	subhercynica Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+	?								
75.	„	Reussi Gein.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?							
76.	„	punctillum Sorig.	—	—	—	—	—	—	—	—	?								
77.	„	silesiaca Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	+								
78.	„	Merceyi Cott.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+							

Digitized by Google

	Bezeichnung der Art.	Neocom.	Unterer Gault.	Oberer Gault.	Tourtia.	Ober-Cenoman.	Z.d.Actinoc. plenus.	Z.d.Inocer. labiatus.	Z.d.Inoceram.Brongniarti.	Z. d. Hetерoc. Reussianum.	Z.d. Inocer. Cuvieri.	Emscher.	Unter - Senon überhaupt.	Z. d. Beckia Soekelandi.	Mucronat.-Kr. überhaupt.	Maestricht-Schicht.
79.	Stereocidaris sceptrifera Mant.										+	?				
80.	„ Darupensis Schlüt.														+	
81.	Temnocidaris Baylei Cott.														+	
82.	„ Danica Cott.															
83.	Porocidaris (?) lingualis Des.															+
84.	„ sp. n.															?
85.	Pleurocidaris regalis Goldf. sp.														+	
	IV. Salenidae.															
86.	Peltastes stellulatus Agass.	+														
87.	„ clathratus Agass.				++	+										
88.	„ umbrella Agass.				++	++										
89.	„ heliophorus Agass.															+
90.	Goniophorus lunulatus Agass.				++	+										
91.	Salenia petalifera Desm.								+							
92.	„ granulosa Forb.							+								
93.	„ Gehrdenensis Schlüt.												++			
94.	„ Quenstedti Schlüt.													+	?	
95.	„ Heberti Cott.														?	
96.	„ sigillata Schlüt.														+	
97.	„ obnupta Schlüt.														+	
98.	„ anthophora Jos. Müller.														+	
99.	„ stellifera Hag.														+	
100.	„ pygmaea Hag.														+	
101.	„ Maestrichtensis Schlüt.															+
102.	Gauthieria radiata Sorig.															

Digitized by Google

Ueber einige basaltische Laven und Tuffe der Eifel [1]).

Von

Joseph Seiwert,
komm. Gymnasiallehrer.

In seinem geognostischen Führer durch die Vulkanreihe der Vordereifel (S. 222) zählt H. v. Dechen eine Reihe von Laven, Schlacken und Tuffen auf, deren Untersuchung er als wünschenswerth bezeichnet, theils weil sie bisher noch nicht untersucht sind, theils weil die bisherigen Resultate der Forscher nicht übereinstimmen. Dies gab die Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit. Die zur Anfertigung der Dünnschliffe benutzten Handstücke wurden vom Verfasser selbst an Ort und Stelle geschlagen, so dass Verwechselungen ausgeschlossen sind.

Zur Untersuchung gelangten

1. die Laven von Birresborn und zwar:
   A) Lava von Leyenhäuschen (linkes Ufer des Fischbaches),
   B) Lava vom rechten Ufer des Fischbaches (Lava von Kopp),
   C) Lava vom Kalemberg,
   D) Lava im Winkel oder auf'm Winkel } zwischen Birres-
   E) Lava aus dem Hundsbachthal } born und Lissingen.
2. Lava von Sarresdorfer Mühle bei Gerolstein.
3. Lava vom Schocken bei Lissingen.
4. Lava vom Bongsberg bei Pelm und zwar:
   A) vom Sellbüsch (westlicher Strom),
   B) vom Galgenheck (östlicher Strom).

1) Mit Genehmigung des Verfassers aus dem Progr. d. kgl. Gymnasiums zu Trier, 1891, abgedruckt.

Digitized by Google

5. Lava vom Kyllerkopf bei Rockeskyll.
6. Laven von Hillesheim und zwar:
   A) vom Buch,
   B) von der Steinrausch.
7. Schlacken und Lava vom Gossberg bei Walsdorf.
8. Lava von Niederbettingen.
9. Basalt vom Arensberg oder Arnulphusberg bei Walsdorf.
10. Tuff vom Willersberg bei Lissingen.
11. Tuff von der Rother Höhe bei Müllenborn.

Die Zahl der für die Untersuchung vom Verfasser angefertigten Dünnschliffe beträgt 72.

Litteratur.

H. J. Freiherr van der Wyck, Uebersicht der rheinischen und Eifeler erloschenen Vulkane und der Erhebungsgebilde, welche damit in geognostischer Beziehung stehen. 1826.

J. Steininger, Die erloschenen Vulkane in der Eifel und am Niederrhein. 1820.

J. Steininger, Geognostische Beschreibung der Eifel. 1853.

E. Mitscherlich, Ueber die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel und über die Metamorphie der Gesteine durch erhöhte Temperatur. Im Auftrage der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin herausgegeben von J. Roth. 1865.

Dr. H. v. Dechen, Geognostischer Führer durch die Vulkanreihe der Vordereifel. 2. Aufl. 1886.

Dr. Ferdinand Zirkel, Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Struktur der Basaltgesteine. 1870.

Dr. Ferdinand Zirkel, Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 1873.

H. Grebe, Neuere Beobachtungen über vulkanische Erscheinungen am Mosenberg bei Manderscheid, bei Birresborn und in der Gegend von Bertrich. Separatabdruck aus dem Jahrbuch der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt für 1885.

Eugen Hussak, Die basaltischen Laven der Eifel. Aus dem 77. Bd. der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, I. Abth., Aprilheft 1878.

Laspeyres, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1866.

Digitized by Google

Die Grundmasse der basaltischen Laven der Eifel besteht nach den bisherigen Untersuchungen aus Augit, Magneteisen und entweder Leucit oder Nephelin, oder diesen beiden letztgenannten Mineralien zusammen. Zwischen diesen Gemengtheilen zeigt sich in der Regel noch ein Hauch bräunlicher oder farbloser Glasmasse. Nur in seltenen Fällen ist diese Glasmasse in solcher Menge vorhanden, dass dieselbe für die Klassification des Gesteins ausschlaggebend ist. Die meisten Laven sind entweder Leucitlaven oder Nephelinlaven, oder Leucit-Nephelinlaven. Von glasigen Laven (Magmabasalten) ist bisher nur eine bekannt[1]). In der mehr oder weniger feinkörnigen Grundmasse liegen makroporphyrisch ausgeschiedene Krystalle von Augit und Olivin, ferner Biotit und Melilith. Letztere treten auch zuweilen als accessorische Bestandtheile der Grundmasse auf. Zirkel[2]) fand den Biotit zuerst in den Laven von Uedersdorf und Birresborn (im Winkel). Nach den Untersuchungen Hussaks[3]) fehlt derselbe fast in keiner Eifeler Lava. Den Melilith fand Zirkel[4]) in der Lava vom Scharteberg bei Kirchweiler, Hussak[5]) in den Laven vom Bongsberg (Sellbüsch oder Galgenheck?), Felsberg, Buch, Hohenfels, Nerother Kopf und Feuerberg

1) Die Feldspath führenden Laven, welche im Gebiete des Laacher Sees häufiger auftreten (vgl. Zirkel, Basaltgesteine S. 160—165), sind in der Eifel äusserst selten. Der Sanidin in den Laven von Bertrich, Uedersdorf und Wollmerath wird von Laspeyres (l. c. S. 326—331) als Ausscheidung gedeutet, und Plagioklas ist bisher nur in der Lava von Strohn (vgl. v. Dechen S. 45) nachgewiesen worden, doch auch hier nur in geringer Menge. Hussak (l. c. S. 14) bezweifelt überhaupt das Vorkommen sowohl von monoklinem wie triklinem Feldspath in den Laven der Eifel.

2) Basaltgesteine S. 76.

3) l. c. S. 8.

4) Basaltgesteine S. 78 und 180.

5) l. c. S. 9, 10, 17.

Digitized by Google

bei Essingen; Busz[1]) fand ihn in einer Lava zwischen Gerolstein und der Aarley bei Pelm[2]), im Winkel und am Leyenhäuschen bei Birresborn[3]), am Riemerich und Gossberg bei Neroth[4]), Rusbüsch bei Niederbettingen[5]), auf der Kyllerhöhe bei Hillesheim[6]) und in der Lava von Uedersdorf[7]). Noch seltener als Melilith sind Perowskit, Picotit, Hauyn und Nosean. Den Perowskit fand Hussak[8]) am Scharteberg (oberer Strom), Busz in den Laven von Leyenhäuschen[9]), Rusbüsch[10]), Rodderskopf bei Oberbettingen[11]) und Warth bei Daun[12]). Picotit wurde von Busz als Einschluss im Olivin in der Lava von Dohm[13]) und Horngraben[14]) (Mosenberg), von Hussak[15]) in der Lava von Sarresdorf und Bertrich (Falkenley) nachgewiesen. Hauyn wurde von Zirkel[16]) und Hussak[17]) im unteren Strome des Scharteberg und von Busz in der Lava von der Casselburg und Strohn[18]) gefunden. Letzterer entdeckte auch Nosean in der Lava des Gossberg[19]) bei Neroth und im Gestein der Kyllerhöhe[20]).

1. Die Laven von Birresborn.

Von dem Schlackenkopfe „auf der Huck“ zwischen Kopp und Birresborn erstreckt sich ein Lavastrom gegen W. bis Kopp und gegen O. bis zum Kyllthal. Bei Birresborn steht in einer Höhe von 60—70 m über der Thalsohle die Lava auf beiden Ufern des Fischbaches in senkrechten Pfeilern an. Früher glaubte man, dass die Lava von Leyen-

1) Eine Abhandlung von Dr. Busz habe ich nicht ermitteln können; seine Angaben über die Zusammensetzung der Gesteine sind nur in dem geognostischen Führer des Herrn Dr. H. v. Dechen enthalten (2. Auflage). — 2) v. Dechen S. 134. — 3) v. Dechen S. 196. — 4) v. Dechen S. 91 und 92. — 5) v. Dechen S. 179. — 6) v. Dechen S. 146. — 7) v. Dechen S. 73. — 8) l. c. S. 11. — 9) v. Dechen S. 200. — 10) v. Dechen S. 179. — 11) v. Dechen S. 184. — 12) v. Dechen S. 84. — 13) v. Dechen S. 138. — 14) v. Dechen S. 211. — 15) l. c. S. 7. — 16) Basaltgesteine S. 179. — 17) l. c. S. 10. — 18) v. Dechen S. 44. — 19) v. Dechen S. 92. — 20) v. Dechen S. 146.

Digitized by Google

häuschen auf dem linken Ufer des Fischbaches demselben Strome angehöre, welcher vom Gipfel des Kalemberg aus in einer Höhe von ca. 100 m am oberen Rande des Kyllthals bis in die Gegend von Lissingen aufwärts geflossen ist. Der Landesgeologe Grebe[1]) hat aber nachgewiesen, dass die Lava von Leyenhäuschen in keinem Zusammenhang steht mit dem höher gelegenen Strome des Kalemberg, da er zwischen beiden Strömen Devonschichten anstehend fand. Dieselbe ist nach seiner Ansicht nur ein durch die Erosion des Fischbaches abgetrennter Theil des in gleicher Höhe auf dem rechten Ufer des Baches zu Tage tretenden Stromes von der Huck. Die Birresborner Laven gehören demnach zwei verschiedenen Strömen an, von denen der eine, tiefer gelegene, seinen Ursprung auf der Huck, der der andere, höher gelegene, am Kalemberg nahm.

Das Gestein der beiden Ströme ist bereits von Zirkel[2]), Hussak[3]) und Busz[4]) untersucht und beschrieben worden. Hussak rechnet die Lava von Kopp (Strom von der Huck) zu den Leucitlaven, die vom Hundsloch (Strom des Kalemberg), zu den Nephelinlaven, erwähnt aber nicht, ob die erstere frei von Nephelin, die letztere frei von Leucit ist. Busz untersuchte das Gestein vom Kalemberg, im Winkel (demselben Strome angehörig) und von Leyenhäuschen (Strom von der Huck). In den beiden ersteren fand er viel Nephelin und keinen Leucit, ausserdem viel Melilith; in der Lava von Leyenhäuschen dagegen fand er vorherrschend Leucit, weniger Nephelin, ausserdem viel Glasmasse, stark zersetzten Olivin, Melilith und Perowskit. Zirkel bemerkt über die Lava vom Hundsloch (Strom des Kalemberg), dass in derselben Nephelin und Leucit vorhanden sei, erwähnt aber nichts von Melilith. Dieser Mangel an Uebereinstimmung bezüglich der Zusammensetzung des zu einem

---

1) l. c. S. 167.

2) Basaltgesteine S. 17, 48, 76, 164, Mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine S. 460.

3) l. c. S. 17.

4) v. Dechen S. 195—200.

Digitized by Google

Strome gehörigen Gesteins veranlasste mich, die Birresborner Laven von den sämmtlichen genannten Punkten zu sammeln und zu vergleichen.

Sämmtliche Birresborner Laven sind sehr dicht und feinkörnig, auf frischer Bruchfläche von schiefergrauer Farbe und schwach magnetisch. Die spezifischen Gewichte sind:

Leyenhäuschen	2,98	Strom von der Huck.
Rechtes Ufer des Fischbaches	2,98	
Kalemberg	3,03	Strom des Kalemberg.
Hundsloch	3,03	
Im Winkel	3,03	

Auch unter dem Mikroskop zeigen die Laven beider Ströme keine grosse Verschiedenheit. Die Mikrostruktur der Lava des Kalemberg ist feinkörniger als die des Gesteins von dem anderen Strome, und letzteres enthält als Gemengtheile Spuren von Melilith und violette Körner von Perowskit, welche beide in der Lava des Kalemberg fehlen. Im übrigen zeigen die Dünnschliffe unter dem Mikroskop vollständige Uebereinstimmung.

Beide Laven sind Nephelin-Leucitgesteine, gehören also zu derjenigen Gruppe der basaltischen Laven, welche in der Eifel am meisten vertreten ist. Nephelin ist vorherrschend; er bildet unregelmässig begrenzte, aber auch häufig schöne rechteckige und sechseckige Durchschnitte, die von zahlreichen, unregelmässig gelagerten Augitmikrolithen durchsetzt sind. Die grössten messen 0,13—0,14 mm. Sehr häufig sind auch rundliche Durchschnitte, welche im Inneren dunkle Kerne einschliessen, die sich bei 600facher Vergrösserung in Häufchen von winzig kleinen Augiten auflösen. Diese Durchschnitte könnten im gewöhnlichen Lichte leicht mit Leuciten verwechselt werden, zeigen aber zwischen gekreuzten Nicols die Polarisationsfarben des Nephelins, milchblau und isabellgelb. Faserige Nepheline wurden ebenfalls beobachtet, aber nur in der Lava des Kalemberg. Die Leucite sind ausserordentlich klein, bis 0,02 mm, enthalten aber trotzdem im Inneren die charakteristischen Häufchen oder Kränzchen. In mehreren Dünnschliffen wurde als Aus-

Digitized by Google

füllung von Hohlräumen eine farblose, doppeltbrechende, von Rissen durchzogene Substanz bemerkt, die bei dem Betupfen mit Salzsäure lebhaft aufbrauste, also dem Kalkspath zuzurechnen sein dürfte. Das Vorkommen von Kalkspath in den Laven der Eifel ist überhaupt keine Seltenheit; ich habe ihn mehrfash gefunden, auch makroskopisch. Er wird durch sekundäre chemische Prozesse gebildet[1]), und zwar höchst wahrscheinlich durch die Zersetzung des Meliliths; dieser ist in allen Kalkspath führenden Laven trüb (auch in der Lava von Leyenhäuschen), zeigt also schon die Spuren der beginnenden Zersetzung. Bemerkenswerth ist noch, dass der Kalkspath häufig Mineralien der Grundmasse umschliesst, die dann in der Regel mit ausgezeichneten Krystallformen hervortreten.

Die in der Grundmasse liegenden makroporphyrischen Augite sind reich an Glaseinschlüssen, zeigen häufig schönen Schichtenbau und Zwillingsbildung nach $\infty P\infty$. Olivin, der makroskopisch nur wenig hervortritt, wird unter dem Mikroskop häufig angetroffen, ist auffallend frisch und höchstens am Rande oder auf Sprüngen etwas gelblich gefärbt.

Die merkwürdigsten Gebilde in den Birresborner Laven sind Durchschnitte, welche die Form des Augites haben, aber aus zahllosen, dicht gedrängten Magnetitkörnern bestehen, zwischen denen deutlich Nephelin, Leucit und Biotit wahrnehmbar sind. Zirkel hat solche augitische Durchschnitte in der Lava von Niedermendig gefunden und in den Basaltgesteinen S. 27 beschrieben[2]). Die Natur dieser Gebilde ist bisher noch nicht klargestellt. Im angeschliffenen Handstücke geben sie sich schon durch ihren eigenthümlichen, metallischen Glanz zu erkennen. Sie sind fast in jedem Präparate der Birresborner Laven zu beobachten, in einigen sogar in Menge vorhanden.

2. Lava von Sarresdorfer Mühle bei Gerolstein.

Zwischen Lissingen und Gerolstein durchschneidet die Eifelbahn einen Lavastrom, der aus fast senkrecht

1) cf. Zirkel, Basaltgesteine S. 83—87.

2) cf. Taf. I, Fig. 19.

Digitized by Google

stehenden und ziemlich regelmässigen Säulen eines schwarzen, porösen Gesteins besteht. v. Dechen[1]) nennt diese Lava mit Recht berühmt, denn ausser den Laven der Falkenley und des Mosenberg hat keine so früh und so dauernd das Interesse der Forscher erregt, als diese. Van der Wyck[2]) erkannte schon annähernd genau den Ursprung und den Verlauf des Stromes; er sagt: „Ohnweit Gerolstein erkennt man an dem sogenannten Scheid, östlich vom Schocken im Ober-Flügelritten-Heck einen Lavastrom eines Vulkans, wovon der rothe Kopf noch das stehende Ueberbleibsel ist; und einen anderen am Quittenberg, der aus der Flanke des Dolomits, an einer Stelle, wo ein nicht undeutlicher Schlackenrand einen Nebenkrater bildet, hervorquoll, einer Niedrigung, den Fuss des Mandricks (Munterley) umschliessend, folgte und gegen die Kill bei Sarresdorf endete. Der Hauptkrater von diesem vulkanischen Heerd, die Pappen-Kaule genannt, aus welcher nie Lava floss, findet sich oben auf dem Quittenberg.“ Hieraus ist ersichtlich, dass van der Wyck den Ursprung des Stromes in der Nähe der Hagelskaule suchte. Unklarer sind die Angaben Steiningers[3]): „Auf der rechten Seite der Kill, Gerolstein gegenüber liegt auf einem steil gegen die Kill begrenzten Dolomitberge (Munterley) ein Schlackenkrater; und am Fusse des Berges, etwas unterhalb Gerolstein, befindet sich eine sehr neue Eruptionsstelle, wo Felsen von sehr rauschender Schlacke eine kraterähnliche Vertiefung mit vulkanischer Asche umgeben. Von dieser Stelle aus erstreckt sich ein basaltischer Lavastrom durch die Wiese, zwischen dem Bergabhange und einem vor demselben isolirt stehenden Dolomitfelsen, bis an die Kill . . . .“ Darnach scheint Steininger den Ausflusskrater am Fusse der Munterley gesucht zu haben, aber an welchem Fusse, N. oder S.?

---

1) l. c. S. 224.
2) l. c. S. 13.
3) Geognostische Beschreibung der Eifel S. 127.

Digitized by Google

von Dechen stellte fest, dass die Lava einem seitlichen Ausbruche der Hagelskaule entstamme[1]), was auch durch die neuesten Untersuchungen des Landesgeologen H. Grebe bestätigt wird[2]).

Mitscherlich[3]) bemerkt über die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins, dass in der Grundmasse viel Augit und Olivin enthalten sei, und dass sie sich nicht wesentlich von der Lava des Mosenberg und anderen Laven der Eifel unterscheide. Hussak[4]) bezeichnet die Lava als eine Leucitlava, und erwähnt[5]) noch besonders das Auftreten einer glasigen Basis an einzelnen Stellen in der Grundmasse. Busz[6]) dagegen fand keinen Leucit, sondern nur Nephelin und viel Glasmasse.

Die Anfertigung der Dünnschliffe dieser Lava machte besondere Schwierigkeiten, indem dieselben bei einer Dicke von 0,04 mm kaum durchscheinend wurden. Erst nach manchen vergeblichen Versuchen konnte ich einige Präparate herstellen, welche für die mikroskopische Untersuchung geeignet waren. Die Grundmasse besteht aus einer glasigen Basis von brauner Farbe, in welcher zahlreiche kleine Augite und Olivine und winzig kleine Magnetitkörner liegen. Nephelin ist nur in geringer Menge vorhanden, dagegen fehlt Leucit, Melilith und Biotit. Die Glasbasis ist durch zahlreiche Trichite entglast; besonders ist dies an einer Stelle wahrzunehmen, wo die braune Glasmasse allmählich in farblose übergeht. Die makroporphyrischen Augite lassen häufig schöne Schichtenstruktur und Zwillingsbildung erkennen. Die Olivine sind frischer als in irgend einer mir bekannten Lava; sie enthalten Glaseinschlüsse und deutliche, braun durchschimmernde Oktaëder von Picotit. Die Grösse der letzteren beträgt nur wenige Tausendstel Millimeter.

---

1) l. c. S. 161.

2) Die Resultate derselben verdanke ich persönlichen Mittheilungen des Herrn Grebe.

3) l. c. S. 52.

4) l. c. S. 5 und 6.

5) l. c. S. 14.

6) v. Dechen S. 163 und 164.

Digitized by Google

Aus dem Mangel an Leucit und dem geringen Nephelingehalt folgt, dass die Lava von Sarresdorf weder zu den Leucit-, noch zu den Nephelingesteinen gerechnet werden kann; sie muss vielmehr denjenigen zugezählt werden, welche überwiegend Glasmasse enthalten, also den Magmabasalten. Dadurch wird die Annahme von Busz[1]) bestätigt.

Das spezifische Gewicht der Lava ist 2,77; die Einwirkung auf die Magnetnadel ist sehr gering.

3. Die Lava des Schocken.

Die Lava des Schocken, zwischen Lissingen und Müllenborn auf dem linken Ufer des Oosbaches gelegen, ist bisher noch nicht untersucht. Der Punkt, wo die von Tuff umgebene und von Tuff überlagerte Lava zu Tage tritt, liegt auf der Süd-Westseite des Schlackenberges „Schocken", und wird „an der Schütt" genannt. Das Gestein ist äusserlich der Lava von Sarresdorf sehr ähnlich, wirkt aber kräftig auf die Magnetnadel und enthält makroskopischen Kalkspath. Die darauf gegründete Vermuthung, dass in der Grundmasse Melilith vorhanden sei, hat sich bei der mikroskopischen Untersuchung bestätigt. Die Grundmasse besteht aus Nephelin, der zuweilen faserig wird und Aggregatspolarisation zeigt, kleinen Magnetitkörnern, Augit, Olivin, Melilith und Glasmasse; Leucit und Biotit fehlen. Makroporphyrisch sind Augit und Olivin ausgeschieden, die Olivine zeigen kaum eine Spur von Zersetzung, umschliessen schöne Würfel von Magneteisen und enthalten vereinzelte Glaseinschlüsse. Kalkspath findet sich auch unter dem Mikroskop als Ausfüllung von Poren. Das spezifische Gewicht der Lava ist 2,70.

4. Lava des Bongsberg bei Pelm.

Von der Höhe des Bongsberg (538,6 m) erstreckt sich ein Lavastrom gegen W. am Sellbüsch und einer gegen O. am Galgenheck. v. Dechen nennt in seiner 1. Auflage

1) v. Dechen S. 164.

Digitized by Google

des geognostischen Führers[1]) den Berg irrthümlich „Sonnenberg". In der 2. Auflage S. 129 ist der Fehler verbessert. Diesem Fehler ist wohl die Unklarheit zuzuschreiben, die sich bei Hussak und Busz bezüglich der örtlichen Verhältnisse zeigt. Busz untersuchte eine Lava von einem in der ganzen Gegend unbekannten Sonnenberg, Hussak beschreibt ausser den Laven vom Sellbüsch und Galgenheck ebenfalls eine solche vom Sonnenberg. Aus den Angaben Hussak's[2]) ist auch nicht ersichtlich, welche von den beiden Laven des Bongsberg die Leucitlava, und welche die Nephelinlava ist; er nennt die eine dichte Lava, die andere grobkörnige Lava, doch sind diese Angaben zu unbestimmt, um zu entscheiden, auf welche von den beiden die von ihm[3]) angeführten Analysen sich beziehen sollen. Auch bei v. Dechen[4]) finden sich Widersprüche in dieser Beziehung; S. 130 nennt er die Lava vom Galgenheck grobkörnig, die vom Sellbüsch dicht, S. 131 aber umgekehrt.

Die Lava vom Sellbüsch ist ausserordentlich dicht, schiefergrau und magnetisch; sie enthält makroskopisch viel Augit, aber wenig Olivin; das spezifische Gewicht ist 3,006. Die mikroskopische Analyse ergab, dass sie eine Leucit-Nephelinlava ist mit vielen, zum Theil sehr charakteristischen Leucitdurchschnitten. Diese zeigen bei einem Durchmesser von 0,06 mm häufig sehr schöne, regelmässige Kränzchen, der Nephelin dagegen meist unregelmässige Umrisse. Der unter dem Mikroskop reichlich vorhandene Olivin ist am Rande und auf Sprüngen stark zersetzt, zuweilen auch von Biotit vollständig eingeschlossen. Spuren von Melilith wurden in einem Präparate beobachtet; seine Durchschnitte sind klar und citronengelb. Der Augit enthält viele Glaseinschlüsse und im Inneren häufig einen dunkler gefärbten Kern, zeigt auch zuweilen Zwillingsbildung.

---

1) S. 121.
2) l. c. S. 16, 17, 19, 20.
3) l. c. S. 19 und 20.
4) l. c. S. 130 und 131.

Digitized by Google

Wesentlich anders gestaltet ist die Lava des östlichen Stromes am Galgenheck. Sie wirkt kaum auf die astatische Magnetnadel, hat eine bräunliche Farbe und das spez. Gewicht 2,724. Zahlreiche Blasenräume sind mit sekundärem Kalkspath angefüllt; dieser Umstand liess schon auf einen grösseren Melilithgehalt schliessen, der auch durch das Mikroskop nachgewiesen wurde. Der Melilith bildet meist rechteckige, gelbe, aber trübe Durchschnitte, lässt also die beginnende Zersetzung erkennen, trotzdem die Handstücke, von denen die Dünnschliffe angefertigt wurden, durchaus frisch sind. Auch der Olivin, der zuweilen in schönen Durchkreuzungszwillingen, aber sonst spärlich vorkommt, ist meistens von einer braunrothen Zersetzungszone umgeben. Kalkspath wird auch mikroskopisch als Ausfüllung von Poren angetroffen. Leucit ist wenig, Nephelin dagegen viel vorhanden. Seine Durchschnitte sind meist klein und unregelmässig, nur an den Stellen, wo er aus der Grundmasse in die Porenräume hineinragt, zeigt er regelmässige Formen. Ausserdem ist noch der Reichthum an Biotit zu bemerken.

Die Laven des Bongsberg führen also beide Leucit und Nephelin, allerdings in verschiedenen Verhältnissen. Dies stimmt auch überein mit den von Hussak[1]) mitgetheilten chemischen Analysen beider Gesteine (die bei v. Dechen S. 131 verwechselt sind).

	I. Dichte Lava (Sellbüsch).	II. Grobkörnige Lava (Galgenheck).
SiO_2	44,35	43,22
Al_2O_3	10,20	13,21
Fe_2O_3	13,50	14,07
CaO	11,47	14,97
MgO	12,31	8,58
K_2O	4,42	2,07
Na_2O	3,37	3,92
	99,62%	100,04%

1) l. c. S. 19 und 20.

Digitized by Google

In der ersteren ist mehr Kali als Natron vorhanden, entsprechend dem grösseren Leucitgehalt, in der zweiten überwiegt das Natron entsprechend dem grösseren Nephelingehalt.

5. Laven des Kyllerkopf bei Rockeskyll.

Aus einer bedeutenden Tuffablagerung erhebt sich dieser schöne vulkanische Kegel 150 m hoch über dem Kyllspiegel bei Rockeskyll, anfangs steil aufsteigend, dann in eine flach kegelförmige Spitze auslaufend. Die vulkanische Natur des Berges war schon van der Wyck bekannt; er schreibt[1]): „Der Casselburger Hahn, der Purlich bei Bewingen und der Rockeskyllerkopf können zusammen einen Vulkan gebildet haben; — in diesem Falle war der Krater da, wo jetzt die Kyll zwischen beiden Bergen hindurchfliesst.“ Steininger[2]) widmet dem Kyllerkopf nur wenige Zeilen: „Besonders ist der Berg südwestlich[3]) von Rockeskyll, links vom Wege nach Dohm, auf seiner Süd-Westseite, gegen die Kyll herab, dicht mit Blöcken einer blauen, basaltischen Lava bedeckt, welche grosse Augitkrystalle enthält und nur zuweilen verschlackt ist.“ Petrographisch ist die Lava von Hussak und Busz untersucht worden, aber mit theilweise verschiedenen Resultaten.

Als ich die ersten Dünnschliffe des Gesteins untersuchte und das Resultat mit den Angaben von Hussak und Busz verglich, stiegen in mir Zweifel auf, ob die Blöcke, von denen ich meine Handstücke geschlagen, anstehendes Gestein seien oder ob sie durch irgend ein Ereigniss auf den Kyllerkopf gelangt sein könnten. Denn das übereinstimmende Bild, das aus sämmtlichen Dünnschliffen gewonnen wurde, stimmte in keiner Weise mit den Mittheilungen von Hussak und Busz überein. Um sicher zu gehen, besuchte ich den Punkt zum 2. Male und zwar

---

1) l. c. S. 52.

2) Geognostische Beschreibung der Eifel S. 127. cf. Erloschene Vulkane S. 52.

3) muss heissen: westlich: Anm. des Verf.

Digitized by Google

diesmal unter der ortskundigen Führung des Herrn Olbermann aus Rockeskyll. Das Resultat der örtlichen Untersuchung ist folgendes: Der Gipfel des Berges besteht aus einer dichten, grauen Lava, welche leicht mit einem dolomitischen Kalksteine verwechselt werden könnte, wenn nicht vereinzelte kleine Augite die vulkanische Natur des Gesteins verriethen. An einzelnen Stellen braust dasselbe, mit Salzsäure betupft, lebhaft auf; die magnetische Wirkung ist sehr gering. Die Abhänge des Gipfels sind mit Blöcken bedeckt. In einer Höhe von ca. 90 m über der Kyll steht am südlichen und westlichen Abhange des Kegels eine hellgraue, mit zahllosen rothen Punkten durchsetzte Lava in mächtigen, senkrechten Pfeilern an. Diese Pfeiler bilden einen terrassenartigen Absatz, der halbkreisförmig den südlichen und westlichen Abhang in einer Höhe von ca. 90 m umzieht. Diese Lava zeigt nicht einmal eine Einwirkung auf die astatische Magnetnadel und braust, mit Salzsäure behandelt, an allen Stellen auf. Unterhalb der oben genannten Terrasse und der davon abgestürzten Blöcke erstreckt sich bis zum Fusse des Berges, auf der Westseite bis zur Kyll ein ausgedehntes Blockfeld von schwarzer, stark magnetischer Lava, die mit Salzsäure behandelt nicht aufbraust. Nur dieses Blockfeld scheint Steininger gekannt zu haben, denn über die hellgraue Lava von den steilen Wänden der mittleren Terrasse berichtet er nichts, und doch ist ihr Aussehen ein so charakteristisches und von dem Aussehen anderer Laven so verschiedenes, dass sie ihm auffallen musste, wenn er sie gesehen hätte. Dass er sie nicht gekannt hat, schliesse ich auch noch daraus, dass unter den barometrischen Höhenmessungen[1]), die Steininger auf allen hohen Punkten anzustellen pflegte, der Kyllerkopf fehlt, während einige andere weniger wichtige Punkte der Umgegend aufgeführt sind.

So verschieden das äussere Aussehen der Lava an den genannten Stellen ist, so verschieden ist auch ihre mikroskopische Zusammensetzung.

---

1) Geognostische Beschreibung der Eifel S. 130—134.

Digitized by Google

Die Lava von dem Blockfelde am Südfusse des Berges enthält sehr viel Leucit, dagegen wenig Nephelin. (Es scheint dies dieselbe Lava zu sein, welche sowohl Hussak wie Busz beschrieben haben.)

Die Leucite, von denen die grössten[1]) einen Durchmesser von 0,2 mm haben, sind sehr regelmässig, enthalten schöne Kränzchen und zeigen bei gekreuzten Nicols die eigenthümliche Streifenpolarisation des Leucits sehr deutlich. Durchschnitte, wie sie Zirkel[2]) vornehmlich aus der Lava des Vesuv beschrieben und abgebildet hat, sind keine Seltenheit. Die Streifen treten am schönsten hervor, wenn man unter den Analysator ein Gypsblättchen (Roth I Ordnung) einschiebt; sie erscheinen dann mit blauer Farbe auf rothem Grunde.

Die Augite, deren Schichtenstruktur übrigens nicht so schön ist[3]) wie in den Laven von Birresborn und Steinrausch bei Hillesheim, sind oft aus Zwillingslamellen aufgebaut, wie auch Hussak und Busz[4]) gefunden haben. Die Olivine sind von einem braungelben Hofe umgeben, der aber nicht aus Biotit besteht, denn nach dem Aetzen mit Salzsäure verschwand der braune Hof vollständig; dagegen ist sonst Biotit in der Grundmasse ziemlich viel enthalten. Auch bräunliche Glasmasse konnte nachgewiesen werden, dagegen kein Melilith und kein Kalkspath.

Wesentlich anders ist das Bild der Lava von der mittleren Terrasse. Nephelin ist in Menge vorhanden und zwar in grösseren, unregelmässig begrenzten, zuweilen faserigen Durchschnitten, dagegen konnte kein Leucit mit Bestimmtheit nachgewiesen werden. Der in grossen Krystallen auftretende Olivin ist in einigen Präparaten stark zersetzt und von einem breiten, tiefrothen Saume umgeben, zuweilen auch ganz in braunrothen Serpentin verwandelt, dessen Farbe schon im Handstücke erkennbar ist; die Magnetitkörner dagegen sind sehr frisch. Melilith ist, wie

---

1) Hussak, l. c. S. 5 giebt für die grössten 0,04 mm an.
2) Mikroskop. Beschaffenheit etc. S. 152.
3) cf. Hussak l. c. S. 6.
4) v. Dechen S. 135.

Digitized by Google

sich aus dem reichen Kalkgehalt vermuthen liess, stark vertreten; seine Durchschnitte zeigen die charakteristische gelbe Farbe, sind aber trüb. Sein Zersetzungsprodukt, der Kalkspath, füllt die mikroskopischen Poren aus und umschliesst zuweilen Mineralien der Grundmasse. Bemerkenswerth ist noch der Reichthum an Biotit und Glasmasse, sowie ganz besonders das Vorkommen von Hauyn, der bisher nur in den Laven von Strohn [1]), Scharteberg und Casselburg (hier sehr vereinzelt) nachgewiesen ist. Er bildet theils viereckige, theils dreieckige Durchschnitte, die von einem schwarzen, nach innen verblassenden Saume umrahmt sind; der Kern hat die merkwürdige graublaue Farbe, die so oft den Hauynen des Laacher Seegebiets eigen ist und enthält stabartige Mikrolithen (wahrscheinlich von Augit). Die Grösse der Hauyne schwankt zwischen 0,5 und 0,1 mm.

Die Lava vom Gipfel des Berges stimmt im wesentlichen mit derjenigen von der mittleren Terrasse überein. Nur der Kalkspathgehalt ist geringer, und den Olivinen fehlt die rothe Randzone.

Für die spezifischen Gewichte der Laven von den verschiedenen Punkten wurden folgende Zahlen gefunden: Lava vom Gipfel 2,761, Lava von der mittleren Terrasse 2,703—2,796 (schwankend), Lava von dem Blockfeld am Fusse des Berges 2,946.

Es liegen uns also am Kyllerkopf zwei völlig verschiedene Laven vor: eine Leucitlava mit wenig Nephelin, ohne Hauyn und Melitith, und eine Nephelinlava ohne Leucit, die aber Hauyn und Melilith enthält. Ob die Laven zwei verschiedenen Strömen angehören, oder ob wir hier den merkwürdigen Fall haben, dass die Lava eines und desselben Stromes stellenweise eine durchaus verschiedene Zusammensetzung hat, konnte wegen der dichten Bewaldung des Abhanges nicht ermittelt werden. Doch vermuthe ich, dass, ähnlich am Scharteberg, zwei übereinanderliegende Ströme vorhanden sind, von denen aber der untere im Laufe der Zeit durch die Kyll zerstört wurde

1) Vgl. S. 94.

Digitized by Google

und nur noch in Blockresten vorhanden ist. Eine genauere Untersuchung der örtlichen Verhältnisse, besonders auch ein Vergleich mit der auf dem anderen Ufer der Kyll liegenden Lava von Bewingen, die nach v. Dechen[1]) und Mitscherlich[2]) mit der Lava des Kyllerkopf im Zusammenhang steht, muss einer späteren Zeit überlassen bleiben. Die Analyse, die Busz[3]) von der Lava von Bewingen mittheilt, passt nur auf die Lava von dem Blockfeld am Fusse des Kyllerkopf, nicht auf die von der mittleren Terrasse, die in gleicher Höhe mit dem Burlich bei Bewingen liegt. Bemerkenswerth ist noch, dass schon van der Wyck[4]) in dem Tuffe von Rockeskyll Hauyn gefunden, und dass Busz denselben in der Lava der nur 1,5 km entfernten Casselburg nachgewiesen hat. Doch kann daraus nicht auf einen früheren Zusammenhang zwischen Kyllerkopf und Casselburg geschlossen werden, da die Gesteine sonst zu sehr verschieden sind.

6. Die Laven von Hillesheim.

Auf der linken Seite der Strasse von Hillesheim nach Jünkerath, 0,5 km von ersterem Orte entfernt, liegt eine kleine Lavamasse, Steinrausch, und nordöstlich von Hillesheim, rechts von der Strasse nach Bärendorf, eine grössere, Buch genannt. Beide sind bereits bei van der Wyck[5]) erwähnt. Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung sind die Laven ebenso verschieden, wie die beiden Laven des Bongsberg. Die Lava des Buch liegt auf devonischem Kalk und enthält auch Einschlüsse dieses Gesteins, deren Struktur im Inneren theilweise krystallinisch ist[6]). Sie ist sehr porös und enthält in den Porenräumen viel Kalkspath, ähnlich der Lava vom Galgenheck. Makroskopisch umschliesst sie schöne, durchsichtige, bis centimetergrosse

1) S. 136, 137 und 153.
2) l. c. S. 38.
3) v. Dechen S. 154.
4) l. c. S. 81.
5) l. c. S. 56.
6) Vgl. Mitscherlich S. 29.

Digitized by Google

Krystalle von Olivin und viele kleinere von Augit. Die Farbe ist schwarz, das spezifische Gewicht ist 2,783 und die magnetische Wirkung ziemlich kräftig. Die Grundmasse enthält wenig Leucit, viel Nephelin, Biotit und Melilith. Die Leucite sind winzig klein, Nephelin tritt in grossen, unregelmässigen Körnern auf, bildet aber auch rechteckige Durchschnitte. Biotit ist in dieser Lava ausserordentlich häufig; seine Durchschnitte sind theils unregelmässig, zerfetzt aussehend, theils regelmässig, von Spaltungsrissen durchzogen; letztere sind stark dichroïtisch, erstere weniger; zuweilen umschliesst er, wie auch Busz[1]) beobachtete, den porphyrisch ausgeschiedenen Olivin. Dieser tritt oft in schönen Durchkreuzungszwillingen auf und ist reich an Glaseinschlüssen, welche namentlich am Rande der Krystalle angetroffen werden, zuweilen aber auch in Ketten das Innere durchziehen. Ausserdem beherbergt er Körner von Magnet- und Titaneisen. Um letzteres nachzuweisen, wurde ein Dünnschliff mit erwärmter Salzsäure geätzt; das Magneteisen löste sich, während das Titaneisen nicht angegriffen wurde. Der Melilith ist in dieser Lava meistens sehr klar, citronengelb, nur selten trüb; doch ist er nicht gleichmässig durch die Grundmasse vertheilt, sondern nur stellenweise in Menge vorhanden, während er anderwärts zu fehlen scheint. Die Zersetzung des Meliliths scheint auch in dieser Lava die Ursache der Kalkspathbildung in den Poren zu sein.

Die Lava der Steinrausch ist dichter als die vom Buch, frei von Kalkspath und arm an makroporphyrischem Augit und Olivin. Aber unter dem Mikroskop fällt vor allem der schöne Schichtenbau des Augits auf, dessen Durchschnitte zwischen gekreuzten Nicols ein sehr farbenprächtiges Bild darbieten. Auch Zwillingsbildung nach $\infty P\infty$ ist nicht selten. Leucit ist in der Grundmasse überwiegend; die Einschlüsse sind aber nicht so regelmässig geordnet wie in der Lava des Kyllerkopf (Blockfeld) und des Sellbüsch. Nephelin tritt weniger hervor, ist aber entschieden vorhanden, auch in rechteckigen Durch-

1) v. Dechen S. 150.

Digitized by Google

schnitten. Der mikroskopische Olivin ist sehr frisch, zuweilen von Biotit eingeschlossen; Melilith und Kalkspath fehlen. Dagegen treten in dieser Lava wieder jene eigenthümlichen Aggregate von Magnetitkörnern auf, die in den Birresborner Laven gefunden wurden; auch hier kann zwischen den schwarzen Körnchen deutlich Leucit, Nephelin und Biotit erkannt werden. Die Lava der Steinrausch ist ebenfalls kräftig magnetisch; ihr spezifisches Gewicht ist 2,937.

Hussak[1]) rechnet die Lava des Buch zu den Nephelinlaven, die der Steinrausch zu den Leucitlaven, giebt aber nicht an, ob in der ersteren neben dem Nephelin auch Leucit vorhanden ist; dagegen nennt er die Lava der Steinrausch[2]) leucitfrei, während Busz[3]) in derselben neben dem Leucit auch Nephelin gefunden hat. Die Analyse von Busz stimmt also mit den von mir gefundenen Resultaten überein.

7. Schlacken und Lava vom Gossberg bei Hillesheim.

Hussak[4]) unterscheidet an dem durch seine kegelförmige Gestalt ausgezeichneten Gossberge (622 m) zwei Lavaströme, einen gegen Nord und einen gegen Süd. Seite 5 spricht er von einer schlackigen Varietät mit besonders deutlichen Leucitumrissen, und S. 4 von einer kompakten Varietät, die als eine echte Nephelinlava bezeichnet wird; doch ist nicht ersichtlich, auf welchen von den beiden Strömen sich diese Angaben beziehen sollen.

Der Gipfel des Berges besteht aus Schlacken und verschlackter Lava, welche an der Spitze die Wände eines runden, ca. 8 m tiefen Kessels bilden. Auf der Südseite, dort, wo der südliche Lavastrom beginnt, ist die Wand des Kessels durch einen schmalen, aber tiefen Einschnitt durchbrochen. v. Dechen[5]) vermuthete in dem Kessel

1) l. c. S. 17.
2) l. c. S. 6.
3) v. Dechen S. 149.
4) l. c. S. 4.
5) l. c. S. 140

Digitized by Google

einen verlassenen Steinbruch und bemerkt, dass von einer Kraterform nichts zu sehen sei. Dieses dürfte aber zweifelhaft sein. Der Eingang zu dem Kessel ist ausserordentlich schmal, jedenfalls zu schmal für einen Mühlsteinbruch. Die Wände zeigen keine Spuren der Bearbeitung durch Menschenhand, und die Schlacken an den Wänden haben das Aussehen, welches nur den in Berührung mit der atmosphärischen Luft erstarrten Schlacken eigen ist.

Die Schlacken sind sehr hart und klingen beim Anschlagen mit dem Hammer. Ihre Oberfläche hat Aehnlichkeit mit einer Tropfsteinbildung, auf frischer Bruchfläche dagegen zeigen sie die Struktur einer sehr porösen, bräunlichen Lava, die mit zahlreichen rothen und schwarzen Körnern durchsetzt ist. Unter dem Mikroskop findet man zahlreiche achteckige, bis 0,24 mm grosse Leucite, deren Zwillingsstreifung zwischen gekreuzten Nikols noch schöner hervortritt, als in den Leuciten der Lava vom unteren Kyllerkopf. Die Augite zeigen Schichtenbau und Zwillingsbildung, die makroskopischen rothen Körner sind vollständig serpentinisirte Olivine. Nur spärlich ist faseriger Nephelin vorhanden, dagegen viel bräunliche Glasmasse, Magnetit und Biotit.

Die Untersuchung der Lava vom südlichen und nördlichen Abhange ergab ein mit dem obigen übereinstimmendes Resultat. Beide Laven enthalten vorherrschend Leucit in achteckigen Durchschnitten, dagegen weniger zum Theil faserigen Nephelin. Die Augite haben denselben schönen Schichtenbau, nur die Olivine sind nicht so stark zersetzt wie die in den Schlacken vom Gipfel des Berges.

Auf der Karte von Mitscherlich-Roth ist das Gestein von der Spitze des Gossberges als Schlacke bezeichnet; aus der obigen Analyse ergiebt sich, dass dasselbe im wesentlichen übereinstimmt mit den echten Laven der Eifel. Da ich einen ähnlichen Zusammenhang zwischen Schlacken und Lava auch an anderen Punkten gefunden habe, so möchte ich hier schon die Vermuthung aussprechen, dass bezüglich der mineralogischen Zusammensetzung überhaupt kein Unterschied zwischen Schlacken und Lava besteht, sondern nur ein Unterschied bezüglich der Struk-

Digitized by Google

tur. Näheres darüber werden weitere Untersuchungen ergeben.

Sowohl die Schlacken, als die Lava des Gossberges wirken auf die Magnetnadel; das spezifische Gewicht der Lava ist 2,98.

8. Lava von Niederbettingen.

Ungefähr 500 m von Niederbettingen liegt rechts von der Strasse nach Gerolstein eine Lava unbekannten Ursprunges, die bisher noch nicht untersucht ist. Das Gestein ist sehr feinkörnig, enthält wenig makroskopischen Augit und Olivin, hat eine graue Farbe und das spezifische Gewicht 2,88. Unter dem Mikroskop ist Leucit vorherrschend, in 0,02 mm grossen regelmässigen Durchschnitten, die vielfach Häufchen von Mikrolithen, seltener Kränzchen enthalten. Nephelin tritt weniger hervor, dagegen viel Biotit und bräunliche Glasmasse; Melilith fehlt. Die in der Grundmasse ausgeschieden liegenden Olivine und Augite sind verhältnissmässig sehr klein. Mit den in der Nähe liegenden Lavamassen des Rusbüsch scheint die Lava weder geologisch, noch petrographisch in irgend einem Zusammenhang zu stehen.

9. Basalt des Arnulphusberg.

Wenn man von Walsdorf aus den Kegel des Gossberg besteigt, dann sieht man rückwärts aus einem flachen Plateau in einer Entfernung von ca. 2 km einen sehr steilen Gipfel hervorragen, den Arensberg oder Arnulphusberg, einen echten Basaltkegel, 581,8 m hoch. Während die meisten echten Basalte, die vornehmlich in der Hocheifel auftreten, auf einer Linie zusammengedrängt sind, die sich von Wittlich in genau nördlicher Richtung bis Münstereifel zieht, liegt der Arnulphusberg wie ein Einsiedler weit westlich von dieser Linie, der einzige Basaltberg in der Vordereifel. Da er hart an der Grenze des Gebietes liegt, in welchem die geflossenen Laven hervortreten (der Lavastrom von Zilsdorf ist nur 1,3 km entfernt), so schien mir seine Untersuchung besonders wünschenswerth, zumal von den

Digitized by Google

Basalten der Hocheifel bisher nur wenige untersucht sind. Das Gestein ist fast homogen, tiefschwarz und stark magnetisch; kleine Theilchen werden von einem kräftigen Magneten angezogen. Das spezifische Gewicht ist 2,97, unterscheidet sich also wenig von dem der dichteren Laven (Birresborn, Sellbüsch). Makroskopisch ist fast kein Augit und nur wenig Olivin zu bemerken.

Die mikroskopische Struktur ist ungemein feinkörnig; Leucit ist wenig vorhanden; seine Durchschnitte sind winzig klein, zeigen aber trotzdem zuweilen recht schön die eingeschlossenen Häufchen von Augitmikrolithen. Nephelin tritt in grösseren, faserigen Aggregaten auf, die zwischen gekreuzten Nicols die der faserigen Struktur eigenthümlichen Polarisationserscheinungen zeigen. Die in der Grundmasse eingesprengt liegenden Augite haben dieselbe Struktur und dieselbe gelblichgrüne Farbe wie die Augite in den geflossenen Laven, enthalten Magnetit- und Glaseinschlüsse, sind aber spärlich vorhanden.

Olivin bildet dagegen einen Hauptbestandtheil der Grundmasse, ist sehr frisch und polarisirt zwischen gekreuzten Nicols in kräftigen Farbentönen; die grösseren Olivine umschliessen häufig Oktaëder von Picotit. Die Magnetitkörnur sind sehr klein und ebenfalls sehr frisch, aber dichter zusammengedrängt als in einigen geflossenen Laven. Bräunliche, aber auch farblose, mit Trichiten durchsetzte Glasmasse konnte nachgewiesen werden, aber kein Biotit, Melilith und Feldspath.

Der Basalt des Arnulphusberg schliesst sich also seiner Zusammensetzung nach eng an die geflossenen basaltischen Laven der Umgegend an, was um so bemerkenswerther ist, da Zirkel[1]) fast in allen von ihm untersuchten Eifeler Basalten Plagioklas nachgewiesen hat.

10. Der Tuff vom Willersberg bei Lissingen.

Auf der rechten Seite der Landstrasse von Lissingen

---

1) Basaltgesteine S. 116 und 189. Mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine S. 422.

Digitized by Google

nach Büdesheim, 1 km von ersterem Orte entfernt, erhebt sich der Willersberg zu 471 m über dem Meere und 110 m über dem Spiegel der Kyll bei Lissingen. Roth nennt den Berg auf seiner Karte der vulkanischen Eifel (Beilage zu von Dechen's geognostischem Führer, 2. Aufl.) „Willichsberg." Die Basis besteht auf der Süd- und Ostseite aus devonischem Kalk, auf der Nord- und Westseite aus Buntsandstein. Diese Kalk- und Sandsteinschichten steigen bis zu einer Höhe von 30—40 m über der Thalsohle ziemlich flach an, darüber erhebt sich eine 70 m mächtige Ablagerung von vulkanischem Tuff, der nach allen Seiten hin steil abfallende Wände bildet. Die Oberfläche des Berges ist flach kegelförmig und völlig kahl. Sowohl auf der Südseite, an der Strasse nach Büdesheim, als auf der Nordseite, nach dem Oosbachthale zu, sind die Tuffschichten durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen. Der Anblick der steilen Wände ist grossartig; die unterste Zone besteht aus 5 m mächtigen schwarzen Schlacken, darüber folgen abwechselnd scharf abgegrenzte braune und schwarze Schichten von verschiedener Stärke; die Lagerung ist fast horizontal (genauer mit 10° Fall gegen NO). Einige Schürfe sind seitwärts eingetrieben worden, anscheinend zur Untersuchung, ob auch das Innere des Berges aus vulkanischem Tuff besteht. Als v. Dechen zum letzten Male den Willersberg besuchte, war der grosse Steinbruch auf der N.-Seite noch nicht vorhanden, der uns jetzt die besten Aufschlüsse über das Gestein giebt.

Es lassen sich deutlich 3 verschiedene Schlackensorten unterscheiden: eine graugrüne, sehr blasige, die einer Hochofenschlacke ähnlich ist, ferner eine rostbraune und eine schwärzliche. Die grünen und die schwarzen Schlacken sind nur lose aufeinander geschichtet, ohne nachweisbares Bindemittel, dagegen bilden die rostbraunen ziemlich feste Blöcke. Zwischen den Schlacken findet man zahlreiche bis centnerschwere Bomben von schlackiger Lava, ferner Stücke von devonischem Kalk, die mit einer schwarzen Glasur überzogen sind, und sehr vereinzelt ebenfalls mit Glasur überzogene Stücke von versteine-

Digitized by Google

rungsreichem Spiriferensandstein. Letztere hat schon van der Wyck[1]) beobachtet.

Makroskopisch lassen sich in den grünen und braunen Schlacken Krystalle von Augit und goldgelbe Glimmerblättchen nachweisen, letztere namentlich in den braunen. Das Bindemittel der braunen Schlacken ist Eisenoxydhydrat; dasselbe löst sich bei der Behandlung des Gesteins mit erwärmter Salzsäure; der Rückstand besteht dann aus grünen Schlackenstückchen, die mit den obengenannten identisch sind.

Im Dünnschliffe erweist sich die grüne und braune Schlacke zusammengesetzt aus einer gleichmässig gefärbten, nicht polarisirenden, braungelben Glasmasse, in welcher zahlreiche Augite, Olivine, Körner von Magnetit und ausserordentlich dünne Blättchen von Biotit eingeschlossen sind. Sehr vereinzelt wurde auch Leucit gefunden. Die Glasmasse ist an hinreichend dünnen Stellen fast farblos und durch Mikrolithen reichlich entglast; dies sieht man besonders gut an solchen Stellen, wo eine sehr dünne Schicht der Grundmasse über den Rand eines grösseren Olivindurchschnitts hinüberragt. Die Ränder der zuweilen mit allen Flächen ausgebildeten Augite und Olivine sind sehr scharf; die Augite lassen Schichtenstruktur, Zwillingsbildung und Glaseinschlüsse erkennen, die Olivine sind sehr frisch und umschliessen Körnchen von Picotit.

Die schwarzen Schlacken bestehen grösstentheils aus geschmolzenem Augit.

Wie erklärt sich nun die gleichmässige Lagerung der verschieden gefärbten Tuffschichten? Da in der Nähe Brauneisenerzlager vorkommen, so ist die Annahme berechtigt, dass die braunen Schlacken bei ihrem Ausbruch aus der Tiefe Brauneisenerze durchbrochen und mitgerissen haben. Durch späteres Einsickern eisenhaltiger Gewässer kann die Farbe und das Cäment nicht entstanden sein, denn sonst liesse sich das gleichmässige Uebereinanderlagern schwarzer und brauner Schichten nicht erklären. Es müssen also wohl mehrere Ausbrüche stattgefunden

1) l. c. S. 81.

Digitized by Google

haben, welche aus verschiedenen Tiefen verschiedenes Material in die Höhe schleuderten und gleichmässig übereinander ablagerten. Für den Geologen ist noch bemerkenswerth, dass auf der ganzen Höhe keine Spur von einem Krater wahrzunehmen ist, so dass der Ursprung der gewaltigen Tuffmasse, die zu den grössten der Eifel zu rechnen ist, zur Zeit noch nicht aufgeklärt ist.

11. Tuff von der Rother Höhe bei Müllenborn.

Die Tuffmassen, welche die durch ihre Eishöhle berühmte Rother Höhe (562,9 m) umgeben, liegen auf Buntsandstein und bestehen im allgemeinen aus demselben Material wie die Tuffe des Willersberg. Es sind schwärzliche, grünliche und bräunliche Schlacken, die durch ein eisenschlüssiges Bindemittel verkittet sind. Centimetergrosse Augitkrystalle und schöne hexagonale Tafeln von Biotit sind keine Seltenheit; man findet sie namentlich am Fusse steiler Wände unter den herabgefallenen losen Schlackenstückchen. Mit der Lupe lassen sich kleine Körnchen von Quarz erkennen, welche zwischen zwei starken Glasplättchen gepresst zu einem mikroskopisch kaum wahrnehmbaren Pulver zerstäuben. Im Dünnschliffe trifft man selten solche Quarzstückchen an, da sie meistens nur an der Oberfläche sitzen und beim Schleifen abbröckeln. Da der Tuff den Buntsandstein durchbrochen hat, so ist das Auftreten der Quarzkörnchen hinreichend erklärt.

Die mikroskopische Zusammensetzung der Schlacken ist genau dieselbe wie diejenige der Willersberger — braunes, poröses Glas, darin Magneteisen, Augit, Olivin und Biotit. Olivine bilden prachtvolle Durchkreuzungszwillinge; an einzelnen Individuen, welche parallel dem brachydiagonalen Hauptschnitte durchschnitten wurden, konnte der Winkel des Makrodomas (76 °) gemessen werden. Als Einschlüsse beherbergt der Olivin auch hier die kleinen, scharf ausgeprägten Picotitoktaëder. Die Augite haben meist dunklere Kerne und enthalten Einschlüsse von Glas und Magnetit, zuweilen sind sie auch aus Mikrolithen aufgebaut. Leucite sind auch in diesem Tuff nur sehr spärlich vorhanden.

Digitized by Google

Resultate.

1. Die Zahl der Eifeler Laven, die keinen Nephelin führen, ist sehr gering, da in vier von den acht Gesteinen, welche v. Dechen[1]) unter der Bezeichnung „Leucitbasaltlava ohne Nephelin" aufgeführt hat, Nephelin nachgewiesen wurde, nämlich in der Lava von:
   Steinrausch bei Hillesheim . . . . . (68)
   Bongsberg (Galgenheck und Sellbüsch) (69)
   Kyllerkopf . . . . . (71)
   Sarresdorf . . . . . (75).
2. Die Lava von Sarresdorf ist zu den Magmabasalten zu rechnen.
3. Am Kyllerkopf sind zwei verschiedene Laven vorhanden, eine Leucit-Nephelinlava und eine Nephelinlava ohne Leucit; letztere enthält auch Hauyn.
4. Der Basalt des Arnulphusberges bei Hillesheim ist ein Nephelin-Leucitbasalt und enthält, abweichend von den Basalten der Hocheifel, keinen Feldspath.
5. Das Vorkommen von makroskopischem und mikroskopischem Kalkspath ist in den Eifeler Laven nicht selten; er wurde in sämmtlichen Gesteinen gefunden, die trüben Melilith enthalten, nämlich in den Laven von:
   1. Birresborn (Leyenhäuschen),
   2. Bongsberg (Galgenheck),
   3. Kyllerkopf (mittlere Terrasse),
   4. Buch (bei Hillesheim),
   5. Schocken (zwischen Lissingen und Müllenborn).
6. Die Tuffe des Willersberges und der Rother Höhe enthalten im allgemeinen dieselben Mineralbestandtheile, wie die geflossenen Laven.

---

1) l. c. S. 220 und 221.

Digitized by Google

Ueber die unterdevonischen Schichten bei Coblenz. [1]

Von

Dr. **Otto Follmann.**

Die unterdevonischen Schichten der Umgegend von Coblenz sind seit alter Zeit durch den grossen Reichthum an Versteinerungen berühmt[2]. Während man seit Anfang dieses Jahrhunderts diese Versteinerungen sammelte und beschrieb, wurde der Vertheilung derselben auf die einzelnen Schichten erst in neuerer Zeit Aufmerksamkeit geschenkt. Ja man glaubte sogar, die mächtigen Ablagerungen des Unterdevon liessen sich überhaupt nicht gliedern[3]. Das hatte z. Th. darin seinen Grund, dass die lithologische Beschaffenheit der Schichten eine so überaus wechselnde ist, dass gleichalterige Ablagerungen sehr verschiedenes Aussehen besitzen, andere von verschiedenem Alter dagegen

1) Dieselbe Abhandlung erschien mit einigen unwesentlichen Aenderungen im Osterprogramm des Königl. Gymnasiums zu Coblenz 1891.

2) Schon Georg Agricola (1490—1555): De natura Fossilium lib. V, p. 610, erwähnt Versteinerungen aus der Umgegend von Coblenz.

3) Steininger (Geogn. Beschreibung der Eifel 1853) hatte die Quarzfels- und Schiefermassen von den Schiefern und Grauwacken im Liegenden des Kalkes getrennt. Sandberger (Verstein. d. Rhein. Schichtensystems in Nassau, 1850—56, p. 455) und Zeiler und Wirtgen (Verh. d. nat.-hist. Vereins 1854, p. 467) hielten eine Gliederung des Unterdevon für undurchführbar.

Digitized by Google

sehr ähnlich sind. Eine Gliederung auf Grund der petrographischen Unterschiede muss also zu allerlei Irrthümern führen[1]). Aber auch die Beschaffenheit der Versteinerungen musste derartige Untersuchungen sehr erschweren.

Dieselben sind meistens ohne Kalkschale erhalten, da das durchlässige Gestein die Auflösung und Fortführung des kohlensauern Kalkes nicht zu verhindern vermochte. An Stelle der Schale befinden sich nur mehr die Abdrücke ihrer Aussen- und Innenseite, letztere, wenn beide Schalen in Zusammenhang geblieben waren, den sog. Steinkern bildend. Gewöhnlich bleibt beim Zerschlagen des Gesteins nur der Steinkern übrig, der zur Unterscheidung der Arten überaus wichtige Abdruck der Oberfläche geht meistens verloren. Sind aber die Schalen getrennt, so erfordert das vollständige Bild einer Art sogar vier verschiedene Abdrücke. Zwar kommen an einzelnen Stellen (Laubach, Conderthal, Oberlahnstein) Exemplare mit erhaltener Kalkschale vor, doch sind diese meistens so schwer aus dem umhüllenden Gestein zu lösen, wobei die Skulptur der Oberfläche gewöhnlich ganz vernichtet wird, dass man die Erhaltung in Abdrücken noch als die günstigere bezeichnen muss.

Trotzdem sind in den unterdevonischen Schichten von Coblenz solche Mengen Versteinerungen gesammelt, dass sie in allen Museen reichlich vertreten sind. Hier zeigt sich aber ein weiterer Uebelstand, der der Verwendung der Versteinerung zur Gliederung der Schichten im Wege steht. In den seltensten Fällen nämlich hat man früher auf die genaue Feststellung des Fundpunktes geachtet. Bei dem Bestimmen und Ordnen der unter- und mitteldevonischen Versteinerungen der Bonner Sammlungen hatte ich reichlich Gelegenheit, mich davon zu überzeugen. Mit dem Fundpunkt Coblenz, Lahnstein, Eifel etc. waren Versteinerungen der verschiedensten Stufen bezeichnet[2]). Eine Gliederung

1) Dumont, Mémoire sur le terrain ardennais et rhénan etc. Mém. de l'acad. Royale des sciences de lettres et des beaux arts de Belgique tom. XXII, 1848.

2) Bei einzelnen Stücken trugen sogar zu einander gehörende Steinkerne und Abdrücke verschiedene Fundortangaben.

Digitized by Google

der Schichten wurde erst dann möglich, als man genauer die einzelnen Fundorte unterschied.

Historisches.

Die Entwicklung der Kenntniss des rheinischen Devon ist in sehr übersichtlicher Weise dargestellt von Kayser[1]) in seiner bekannten Abhandlung über die devonischen Bildungen der Eifel. Er wird daher hier auf diese Arbeit verwiesen, und es sollen von älteren Abhandlungen nur einige in Betracht gezogen werden, welche sich mit unserem Gebiete besonders befassen. Seit Ende der vierziger Jahre wurden die reichen Fundpunkte der näheren und weiteren Umgebung von Coblenz von Dr. Wirtgen und Regierungsrath Zeiler in Coblenz und Dr. Arnoldi in Winningen ausgebeutet. Die beiden ersten machten ihre Entdeckungen in einer Reihe von Abhandlungen bekannt, die zum grössten Theil in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen, in den Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau und im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. erschienen. Unter diesen Veröffentlichungen sind besonders diejenigen über Crinoiden, welche Joh. Müller bearbeitete, von Wichtigkeit. Es würde zuweit führen, auch nur in Kürze den Inhalt dieser Abhandlungen anzugeben. Bei der Beschreibung der einzelnen Schichten wird sich Gelegenheit bieten, auf dieselben zu verweisen. Mehrere der von Zeiler und Wirtgen gesammelten Stücke dienten den Gebr. Sandberger als Originale zu den Abbildungen ihres berühmten Werkes: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. 1850—56.

Dumont[2]) stellte zum erstenmal auf Grund genauer Untersuchungen der petrographischen und stratigraphischen Verhältnisse für Belgien die Reihenfolge der Ablagerungen von den ältesten Gesteinen der Ardennen bis zum Kohlengebirge fest. Er unterschied 3 Hauptabtheilungen: 1. ter-

1) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft 1871, p. 289.

2) Dumont: Sur la constitution géologique de la province de Namur 1832.

Digitized by Google

rain ardoisier, 2. terr. anthraxifère, 3. terr. houillé. In einer späteren Abhandlung[1]), die für unser Gebiet besonders wichtig ist, stellte er zwischen der ersten und zweiten Abtheilung eine neue Stufe auf, das terrain rhénan, dessen Glieder früher theils zum terr. ardoisier, theils zum terr. authraxifère gezählt worden waren. Das terrain rhénan zerlegte er in 3 Systeme: 1. syst. gédinnien, 2. syst. coblentzien, 3. syst. ahrien. Zu dem terrain rhénan wurden vier grosse Massifs gerechnet, von denen das letzte, das massif du Rhin, nur die syst. 2. und 3. umfasste.

Unser Gebiet gehört zum syst. coblentzien des massif du Rhin. In demselben werden wieder zwei Etagen unterschieden, eine untere étage inferieur ou taunusien und eine obere étage superieur ou hunsrückien, von denen jede eine Anzahl kleinerer Massifs umfasst. Unter diesen Massifs ist das zur unteren Etage gehörige massif de Coblentz das ausgedehnteste, aber oft unterbrochen. NNW. von Wittlich beginnend verläuft es in NO.-Richtung zwischen Bausendorf und Hontheim, Beilstein und Cochem, Rhens und Coblenz und jenseits des Rheins zwischen Vallendar und Montabaur. Zu ihm gehören also die höheren Erhebungen der Umgegend von Coblenz: Kühkopf, Augustahöhe, Lichterkopf, Montabaurer Höhe. Die untere Abtheilung desselben wird gebildet von Quarziten, die von Dumont den Taunusquarziten gleichgestellt werden, die obere Abtheilung von Grauwackenbänken mit Schiefern wechsellagernd.

Die Schichten der oberen Etage, der étage hunsrückien, legen sich in weithin verlaufenden Bändern um die Massifs der étage taunusien. Zu ihnen rechnet Dumont die Schiefer von Boppard und die südlich des massif de Coblentz verlaufenden Schiefer, die bei Mayen Dachschiefer liefern. Die Ergebnisse der Untersuchungen Dumonts zeigen aufs deutlichste, zu welchen Verwechslungen die Aufstellung einer Schichtengliederung auf Grund der pe-

---

1) Mémoire sur le terrain ardennais et rhénan de l'Ardenne du Rhin etc. in d. Mém. de l'acad. Royale de Belgique tome XX et XXII.

Digitized by Google

trographischen Merkmale führen kann. Der Coblenz-Quarzit wird dem Taunus-Quarzit gleichgestellt, die Schiefer der oberen Coblenzschichten bei Boppard den Hunsrückschiefern[1]).

Die erste auf stratigraphische und paläontologische Beobachtungen begründete Gliederung der Schichten des rheinischen Unterdevon verdanken wir dem verstorbenen Landesgeologen C. Koch[2]). Die Versteinerungen führenden Unterdevon-Schichten werden unterlagert von krystallinischen Gesteinen; Sericitgneis, Sericitschiefer, Taunusphyllit etc., welche keine Versteinerungen geliefert haben und daher von Koch nicht zum Devon gestellt werden[3]). Mit der folgenden Abtheilung, dem Taunusquarzit, der das Hangende der gen. krystallinischen Gesteine bildet und in der Gliederung von Koch die unterste Stufe einnimmt, beginnt die devonische Schichtenreihe. Derselbe bildet in Folge seiner Widerstandsfähigkeit gegen die zerstörenden Einflüsse der Atmosphärilien die hohen, weithin verlaufenden Höhenzüge des Taunus und seiner westlichen Fortsetzung des Hunsrücks.

An mehreren Stellen, besonders da, wo er durch Querthäler in Profilen aufgeschlossen ist, hat er eine Reihe von Versteinerungen geliefert[4]). Während man früher diesen Quarzit wohl als linsenförmige Einlagerung in den Unterdevonschichten aufgefasst hat, gelang es H. Grebe[5]) mit Bestimmtheit nachzuweisen, dass er sich sattelförmig aus den Schiefern im Hangenden heraushebt. Diese Schiefer

---

1) Vgl. die Schichtenfolge pag. 123.

2) C. Koch, Ueb. die Gliederung d. rhein. Unterdevon-Schichten zwischen Taunus und Westerwald, Jahrb. d. geol. Landesanst. Berlin 1881, p. 190.

3) l. c. 202.

4) C. Koch, l. c. 203. Kayser, Beitr. zur Kenntniss d. Fauna d. Taunusquarzits. ibid. 261. — Neue Beitr. zur Fauna des Taunusquarzit. Jahrb. der geol. L. 1882, p. 120. — Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1882, p. 168. 815. — Ueber einige neue Zweischaler d. Taunusquarzits. Jahrb. d. geol. L. 1884, p. 9.

5) Ueber d. Quarzit-Sattel-Rücken im Hunsrück. Jahrb. d. geol. L. 1881, p. 243.

Digitized by Google

werden unter der Bezeichnung Hunsrückschiefer als zweite Stufe der Gliederung aufgestellt. Dieselben bilden nördlich der gen. Quarzitrücken die weiten, welligen Hochflächen. An vielen Stellen liefern sie die bekannten Dachschiefer (Caub, Bundenbach, Mayen etc.). Versteinerungen sind in ihnen noch seltener als in der ersten Stufe[1]). Als dritte Stufe betrachtet Koch die Untern Coblenzschichten, zu denen er als Faciesbildung rechnet den Grauwacke- oder Coblenz-Quarzit, die Limoptera-Schiefer und die Feldspathgrauwacke. Mit dieser Stufe beginnt die Reihe der Schichten, die in unserer näheren Umgegend vertreten sind. Als vierte Stufe folgen die Chondriten-Schichten und Plattensandsteine von Capellen und darüber als fünfte die Obern Coblenzschichten. Besondere Schwierigkeit fand Koch in der Abgliederung seiner dritten Stufe, jedenfalls, weil er hier zu viele und wohl unterscheidbare Glieder zusammengefasst hatte. „Diese Mannichfaltigkeit zu consolidiren und die hier einzufügenden räthselhaften und eigenthümlichen Unterdevon-Schichten in einem brauchbaren System unterzubringen, war der schwierigste Theil der hier zusammengestellten Betrachtung“[2]). Weil er den Coblenz-Quarzit und die Untern Coblenzschichten, von denen ersterer über den letztern liegt, als Faciesbildung, also als gleichalterig, betrachtet hatte, musste er die Schiefer[3]) im Liegenden des Quarzits für Hunsrück-Schiefer halten. Als solche betrachtet er die Schiefer im Liegenden des Quarzitsattels von Ems, aus denen die Thermalquellen aufsteigen[4]).

---

1) F. Römer, Asteriden und Crinoiden v. Bundenbach. Paläontographica 1862, p. 143. — B. Stürtz, Beitr. z. Kenntniss paläozoischer Seesterne. Paläontographica 1886, p. 75. — Ueber paläozoische Seesterne. Neues Jahrb. 1886, p. 2. — O. Follmann, Unterdevonische Crinoiden. Verh. d. naturhist. Vereins 1887, p. 113. — Fr. Sandberger, Ueber d. Entwickelung d. unt. Abth. des devonischen Systems in Nassau 1889, p. 100.

2) l. c. 218.

3) l. c. 214.

4) Kayser, Mittheilung über Aufnahmen auf den Blättern Ems, Rettert, Nieder-Lahnstein (Coblenz) und Braubach. Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1885, p. LVI.

Digitized by Google

Die Reihenfolge der Schichten von den Untern Coblenzschichten aufwärts ist viel deutlicher in dem Profil des Rheinthales von Braubach bis Vallendar zu beobachten, welches Koch nicht eingehender untersucht hat. Dieses Profil hat dagegen Maurer[1]) seinen Untersuchungen zu Grunde gelegt, die daher ein den thatsächlichen Verhältnissen weit mehr entsprechendes Ergebniss lieferten. Maurer theilt das Unterdevon in 8 Bänder, von denen die beiden untersten, Taunus-Quarzit und Hunsrück-Schiefer, denen Kochs entsprechen. Die 3. Stufe Kochs zerlegte er in 3 Bänder und zwar 3. Grauwacke und Thonschiefer von Oppershofen und Vallendar, 4. Chondriten-Schichten und 5. Coblenz-Quarzit[2]). Zwar war auch mit dieser Auffassung die Sache noch keineswegs hinreichend aufgeklärt, da Maurer die Schichten im Liegenden des Quarzits mit denen im Hangenden verwechselt hatte, welchen Irrthum er später[3]) berichtigte. Für die Schichten im Liegenden des Quarzits wählte er die Bezeichnung Haliseritenschichten und verwandte den Namen Chondritenschichten für die auf den Quarzit folgende Abtheilung, die von Koch als Chondritenschichten und Plattensandsteine von Capellen bezeichnet worden waren. In dieser Weise gestaltete sich die Reihenfolge der Schichten folgendermassen:

nach Maurer:		nach Koch:	
I. Band	Taunus-Quarzit	1. Stufe	Taunus-Quarzit.
II. „	Hunsrückschiefer	2. „	Hunsrückschiefer
III. „	Grauwacke von Vallendar	3. „	Untere Coblenzschichten mit Grauwacke-Quarzit etc.
IV. „	Haliseritenschiefer		
V. „	Coblenz-Quarzit		

1) Maurer, Beitr. z. Gliederung der rhein. Unterdevon-Schichten. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1882, Bd. I, p. 1.

2) Die Selbständigkeit der Abtheilung Coblenz-Quarzit und die Zugehörigkeit derselben zur Obern Abtheilung d. Unterdevon bestätigt später auch Kayser, Mittheilung über Untersuchungen im Regierungsbezirk Wiesbaden und auf dem Hunsrück (Jahrb. d. geol. Landesanst. 1884, p. LIII).

3) Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1883, p. 364.

Digitized by Google

VI. Band	Chondriten schichten		4. Stufe	Chondritensch. und Plattensandsteine von Capellen
VII. „	Hohenrheiner Schichten	}	5. „	Obere Coblenzschichten.
VIII. „	Cultrijugatus-Zone	}		

Die geologischen Aufnahmen Kochs wurden von Kayser fortgesetzt. Wie Maurer theilte auch Kayser[1]) die 3. Stufe Kochs, glaubte aber den Chondritenschichten die Rolle einer besondern Stufe absprechen zu sollen. Dass diese Schichtenabtheilung nach der Auffassung von C. Koch über dem Quarzit liegt, ergibt sich, wie neuerdings Maurer[2]) ausführlich klargelegt hat, auch aus den Ausführungen Kochs selbst. Koch hatte nur die zwischen Capellen und Laubach aufgeschlossenen Untern Coblenzschichten irrthümlich zu den Chondritenschichten gezogen. Nach Kayser gestaltet sich die Gliederung des Unterdevon folgendermassen:

1. Obere Coblenzschichten,
2. Quarzit von Ems etc.,
3. Untere Coblenzschichten,
4. Hunsrückschiefer, } Siegener Grauwacke.
5. Taunusquarzit, }

Für die Umgegend von Coblenz ist besonders ein Bericht Kaysers[3]) über die Aufnahme des Blattes Niederlahnstein (Coblenz) von Wichtigkeit. In demselben theilt Kayser die Beobachtung einer grossen Verwerfung mit, die in Stunde 11 streichend bei Capellen unter spitzem Winkel den Rhein trifft. An dieser Verwerfung schneiden die grossen Quarzitzüge des Kühkopfs und Lichtehell (Augustahöhe, Stolzenfels) nach O. ab.

Beschreibung der Schichtenfolge.

Die unterdevonischen Schichten treten zwischen Brau-

1) Jahrb. d. geol. L. 1884, LII.
2) Neues Jahrb. f. Min. 1890, p. 215.
3) Jahrb. d. geol. L. 1885, LIX.

Digitized by Google

bach und Bendorf, wie Maurer[1]) zuerst an der Hand paläontologischer Beobachtungen nachwies, in dreimaliger Wiederholung derselben Reihenfolge auf. Dieser auch anderwärts[2]) im rheinischen Schiefergebirge nachgewiesene Schichtenbau ist von Süss[3]) als Schuppenstruktur bezeichnet worden. Das Streichen der Schichten ist das im rheinischen Schiefergebirge vorherrschende in Stunde 3—4, das Fallen der Schichten ist südlich der Lahn das normale nach SO.; nördlich der Lahn — natürlich abgesehen von vielfachen lokalen Abweichungen — fallen die Schichten in Folge Ueberkippung[4]) widersinnig nach NW. Das anstehende Gestein trifft man fast nur an den Thalrändern aufgeschlossen. In den Thälern wird es durch die Ablagerungen des Rheins und seiner Nebenflüsse bedeckt. Auch auf den Höhen lagert meist eine mächtige Decke jüngerer Sedimente über demselben, die zum Theil aus tertiären Ablagerungen (Sand, Thon, Kies), zum Theil aus alten Terrassen besteht, die der Rhein absetzte, ehe er seine jetzige Thalrinne erodiert hatte. In verhältnissmässig junger Zeit wurde das ganze Gebiet durch mächtige Bimsteinausbrüche weithin überschüttet. Man trifft die Bimsteine sowohl im Rheinthal, wie auf den Höhen. Hier aber meistens nur an Stellen, wo sie vor Abschwemmung geschützt waren. Es ergeben sich aus dieser Art des Auftretens der devonischen Schichten besondere Schwierigkeiten, die sich indessen in manchfacher Abänderung jeder geologischen Untersuchung entgegenstellen. Das Unterdevon gilt allgemein für versteinerungsarm. Im Vergleich mit dem mitteldevonischen Kalk der Eifel und anderen jüngeren und älteren Ablagerungen trifft dieses allerdings

---

1) Neues Jahrb. f. Min. 1881, Beilage-Bd. p. 82 u. 1882, I. Bd., p. 10.

2) Gosselet, Esquisse géol. du Nord de la France Pl. III B fig. 10.

3) Süss, Antlitz d. Erde I. Bd., p. 149.

4) Diese Ueberkippung haben schon Zeiler u. Wirtgen (Verh. d. nat.-hist. Vereins 1854, p. 463) aus der Lage der isolierten Muschelschalen auf den Schichtflächen an der Laubach und im Mühlthal bei Güls nachgewiesen.

Digitized by Google

zu. Doch sind versteinerungsreiche Schichten durchaus nicht selten, wie die im folgenden aufgeführten Listen zeigen. Fast an allen Aufschlüssen finden sich Versteinerungen; es erfordert freilich oft grosse Geduld und Ausdauer dieselben aufzusuchen.

Die im folgenden aufgeführten Versteinerungen habe ich mit wenigen Ausnahmen selbst gesammelt. Durch die grosse Zuvorkommenheit des Herrn Oberpostdirector Schwerd in Coblenz war es mir gestattet, dessen reichhaltige Sammlung zu benutzen. Ich verfehle nicht, auch an dieser Stelle dafür meinen besten Dank abzustatten.

Desgleichen bin ich dem durch seine krystallographischen Forschungen rühmlichst bekannten Herrn Banquier G. Seligmann zu grossem Danke verpflichtet für die Liebenswürdigkeit, mit welcher er die Benutzung seiner reichen Bibliothek gestattete.

Die Aviculiden und Pectiniden sind zum grössten Theile von Herrn Dr. Frech in Halle bestimmt. Einige Exemplare sind Originale der Abbildungen einer umfassenden Monographie der gen. Pelecypodenfamilien von Dr. Frech, die demnächst erscheinen wird. Die übrigen Pelecypoden sind von Herrn Dr. Beushausen in Berlin bestimmt, der ebenfalls eine Monographie dieser Fossilien vorbereitet. Die Namen der als nova species aufgeführten Arten sind als vorläufige zu betrachten. Viele der aufgeführten Stücke dienten ebenfalls als Originale.

I. Schichtenreihe.

Unterer Spiriferensandstein.

1. Untere Coblenzschichten.

Südlich von Bendorf sind entlang der Strasse nach Vallendar die Untern Coblenzschichten mit NW.-Fallen und dem vorherrschenden Streichen in Stunde 3—4 aufgeschlossen. In den Steinbrüchen an der Strasse und in den Weinbergen sind die gewöhnlichsten Versteinerungen derselben meist in schlechter Erhaltung zahlreich vertreten. Auch in dem Thale, das bei Vallendar ins Rheinthal mün-

Digitized by Google

det, und dessen Seitenthälern trifft man an mehreren Punkten Versteinerungen dieser Schichten. Der reichhaltigste Fundpunkt derselben liegt in der Nähe der Klosterruine Schönstadt an dem rechten Abhange des Thales, welches nach Hillscheid führt. Aus diesem stammen folgende Arten:

Untere Coblenzschichten, Vallendar.

Homalonotus rhenanus C. Koch[1]).
» *armatus Burm.*
Cryphaeus var. spec.
Orthoceras planoseptatum Sandb.
Bellerophon tumidus Sandb.
» *macromphalus A. Röm.*
» *sp.*
Salpingostoma macrostoma F. Röm.
Capulus subquadratus Kays.
Pleurotomaria daleidensis F. Röm. var. alta Koken.
Tripleura pes anseris Zeil. et Wirtg.
Grammysia hamiltonensis Vern. cfr. sulcata Conr.
» *sp.*
Cucullella truncata Steininger.
» *elliptica Maur.*
» *solenoides Goldf.*
Palaeaneilo (Ctenodonta) gibbosa Goldf.
» » *concentrica F. Röm.*
Goniophora cf. eifeliensis Kays.
» *sp.*
Gosseletia carinata Goldf.
Actinodesma Annae Frech n. sp.
Pterinea costata Goldf.
Pterinea expansa Maur.
» *laevicostata Follm.*
Limoptera rhenana Frech.
Aviculopecten Follmanni Frech.
Spirifer dunensis Kays.
» *arduennensis Schnur.*
» *hystericus Schloth.*
Athyris undata Dfr.
Anoplotheca venusta Schnur.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Rensselaeria strigiceps F. Röm.
Pentamerus sp.
Orthis circularis Schnur.
» *hysterita Gmel.*
Chonetes sarcinulata Schloth.
» *dilatata F. Röm.*
Strophomena laticosta Conr.
» *explanata Schnur.*
Meganteris media Maur.
Crania cassis Zeil.
Ctenocrinus acicularis Follm.
Poteriocrinus sp.
Rhodocrinus gonatodes Z. et W.
Pleurodictyum problematicum Goldf.

Thalaufwärts durchquert man die Untern Coblenzschichten bis oberhalb der Mündung des Vesterbach-Thales. Im Streichen dieser Schichten finden sich Versteinerungen im Wambachthale und in den alten Steinbrüchen am Süd-

1) Kayser, Lehrb. d. geolog. Formationskunde 1891, p. 83 führt unter den Leitversteinerungen der Untern Coblenzschichten auch *Hom. crassicauda Sandb.* an. Ich habe die Art nur im Coblenzquarzit gefunden.

Digitized by Google

ende der Stadt Vallendar. Verfolgt man das Streichen weiter nach SW. über die breite Lücke des Rhein- und Moselthales, so begegnet man denselben Schichten in den Weinbergen, die sich von der Eisenbahnbrücke bei Moselweiss thalaufwärts in der Richtung nach Lay erstrecken. Sowohl in den Weinbergen selbst als besonders auf den Halden der Steinbrüche zwischen denselben sind die Leitfossilien der Untern Coblenzschichten nicht selten. Die reichste Ausbeute lieferte ein alter, jetzt nicht mehr abgebauter Steinbruch am Rande des Plateaus in der Nähe der Schiessstände. Die hier gesammelten Versteinerungen sind folgende:

Untere Coblenzschichten zwischen Lay und Moselweiss.

Homalonotus rhenanus C. Koch.
» *armatus Burm.*
Bellerophon tumidus Sandbg.
» *acutus* »
Pleurotomaria daleidensis F. Röm. var. alta Koken.
Capulus subquadratus Kays.
Limoptera semiradiata Frech n. sp.
Gosseletia carinata Goldf.
Avicula crenato lamellosa Sandb. var. pseudolaevis Oehl.
Tripleura pes anseris Zeil. et Wirtg.
Cucullella truncata Steininger.
» *elliptica Maur.*
Leda securiformis Goldf.
Goniophora rhenana Beush. n. sp.
Spirifer dunensis Kays.
» *arduennensis Schnur.*
» *hystericus Schloth.*
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Strophomena laticosta Conr.
» *aff. latic. mit gegabelten Rippen.*
» *explanata Schnur.*
Chonetes sarcinulata Schloth.
» *dilatata F. Röm.*
Meganteris media Maur.
Pleurodictyum problematicum Goldf.
Spirophyton eifeliense Kays.
—

2. Haliseritenschichten.

Ueber den Untern Coblenzschichten folgen mit gleichem Streichen aber etwas steilerem (80—90°) Fallen nach NW. die bekannten blaugrauen, sehr glimmerreichen Schichten vom Nellenköpfchen. In dem grossen Steinbruch habe ich oft und lange vergeblich nach Versteinerungen gesucht, bis es mir gelang, am oberen Rande der grossen Schutthalde an dem Diabas, der neben der Strasse aufgeschlossen ist, eine nur wenige Centimeter dicke Bank aufzufinden,

Digitized by Google

die eine reiche Fauna enthielt. Alle in der folgenden Liste aufgezählten Arten stammen aus dieser Schicht.

Haliseritenschichten, Nellenköpfchen.

Homalonotus rhenanus C. Koch.
» *armatus Burm.*
Tentaculites scalaris Schloth.
Bellerophon acutus Sandb.
Pleurotomaria daleidensis F. Röm.
Murchisonia sp.
Limoptera semiradiata Frech.
Avicula crenato lamellosa Sandb.
var. pseudolaevis Oehl.
Cypricardella sp.
Palaeaneilo constricta Conr.
» *gibbosa Goldf.*
» *concentrica F. Röm.*
» *cf. plana Hall.*
» *var. spec. nov.*
Cucullella truncata Steininger.
» *cf. oblonga Conr.*
» *elliptica Maur.*
» *solenoides Goldf.*
» *Follmanni Beush. n. sp.*
Nucula bellistriata Conr.
» *cf. daleidensis Stein.*
Leda Ahrendi A. Röm.
» *securiformis Goldf.*
Myalina solida Maur.
Modiola Losseni Beush. n. sp.
Modiomorpha cf. Kahlebergensis A. Röm.
Guerangeria n. sp.
Palaeosolen simplex Maur.
Allorisma sp.[1]).
Edmondia? rhenana Beush. n. sp.
Grammysia hamiltonensis Vern.
Sphenotus sp.
Orthonota rhenana Beush. n. sp.
Goniophora cf. rhenana Beush.
» » *carinata Conr.*
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Rensellaeria strigiceps F. Röm.
Spirifer paradoxus Schloth.
» *hystericus* »
Chonetes sarcinulata Schloth.
Calamites sp.
Haliserites Dechenianus Göpp.

Auch im Streichen nach NO. und SW. treten petrographisch gleiche Schichten auf, die allerdings ausser Haliserites Dechenianus keine Versteinerungen lieferten, was indessen bei der Eigenthümlichkeit des Auftretens derselben am Nellenköpfchen kaum auffallend erscheinen kann.

Nordöstlich sind die Schichten im Vallendarer Thale aufgeschlossen durch einen grossen Steinbruch am rechten Gehänge gegenüber Kretzers Mühle. Man findet hier, ebenso wie an andern Aufschlüssen dieser Schichten, die eigenthümlichen kugeligen Konkretionen[2]). Wie am Nellen-

1) Dieselbe Art bei St. Johann a. d. Kyll.

2) Diese Konkretionen werden vom Nellenköpfchen erwähnt von Zeiler und Wirtgen (Verh. d. nat.-hist. Ver. 1854, p. 474). Die gen. Autoren hielten sie für Ausfüllungen von Blasen, die durch die Gährung der verwesenden Pflanzenreste (*Hal. Dechenianus*) entstanden seien.

Digitized by Google

köpfchen, so tritt auch hier Diabas auf. Südwestlich vom Nellenköpfchen finden sich dieselben algenreichen Schiefer wieder am Abhange der Karthause gegen Moselweiss. Auch die sog. Wellenspuren sind hier in derselben Ausbildung wie am Nellenköpfchen zu beobachten. Im Hangenden der versteinerungsreichen Untern Coblenzschichten oberhalb Moselweiss sind die Haliseritenschichten durch eine Verwerfung scharf abgesetzt gegen den Quarzit, dessen Liegendes sie bilden. Durch Anlage eines Steinbruches im Quarzit ist die Verwerfung gegenwärtig recht deutlich zu erkennen. Im Conderthal fand Maurer die Versteinerungen des Nellenköpfchens wieder.

Mehrfach findet man in der Litteratur, als Beweis für die Ablagerung dieser Schichten in seichtem Wasser, die Wellenfurchen erwähnt, welche auch an vielen andern Orten die Schichtflächen unterdevonischer Sedimente bedecken[1]). Obschon aus der Fauna dieser Schichten ihre Bildung in seichtem Wasser geschlossen werden muss, so können doch diese Fältelungen der Oberfläche kaum als Wellenspuren gedeutet werden. In dem grossen Steinbruch am Nellenköpfchen sieht man die sog. Wellenfurchen durch Schichtenkomplexe von mehr als 20 Meter Mächtigkeit. Betrachtet man aber diese Schichten auf dem Querbruch, so sieht man, dass stellenweise die in nur einige Millimeter dicke Blätter sich auflösenden Schiefer alle diese Faltungen mitmachen. Es müssten also durch ganze Schichtenkomplexe hindurch in dem noch weichen Material dem Schlamm und Sand immer Wellenberg und Thal genau senkrecht über einander gefolgt sein. Dass das höchst unwahrscheinlich ist, liegt auf der Hand. Man hat es vielmehr hier mit Druckerscheinungen zu thun. Dafür spricht auch eine andere Erscheinung in demselben Steinbruche. An einer circa 30 Meter hohen Wand zeigen sich die „Wellenfurchen" äusserst deutlich. Im oberen Drittel dieser Fläche sind die Schichten windschief verbogen, dort fehlen die Wellen-

1) a. a. Lepsius, Geologie von Deutschland Bd. I, 1887, p. 54. — Frech, Ueber d. rhein. Unterdevon. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. 1889, p. 187 u. 230.

Digitized by Google

furchen, die sich dagegen oberhalb dieser nur unbedeutenden Biegung wieder wie unterhalb derselben festsetzen.

Den besten Beweis für die Entstehung dieser Ablagerung in seichtem Wasser liefern die Grauwackenbänke, die sich zu meterdicken Blöcken ablösen und in grosser Zahl in der Mitte des Steinbruchs abgestürzt sind. Sie enthalten nämlich Schiefergerölle von Faustgrösse abwärts bis zu solchen, die nur sandkorngross sind[1]).

Mittlerer Spiriferensandstein.

3. Coblenzquarzit.

Südlich des vorhin genannten Steinbruchs am Nellenköpfchen liegt ein grosser Steinbruch, in welchem der Quarzit, der das Hangende der Haliseritenschichten bildet, aufgeschlossen ist. Derselbe ist nicht so regelmässig gelagert wie die Schichten im Liegenden, eine Erscheinung, die auch bei den beiden folgenden Quarzitzügen beobachtet wird. Versteinerungen sind hier selten. Es gelang mir nur

Coblenzquarzit, Ehrenbreitstein.

Tentaculites scalaris Schloth.	*Spirifer arduennensis Schnur.*
Pterinea lineata Goldf.	*Athyris undata Dfr.*
» *fasciculata* »	*Rhynchonella daleidensis F. Röm.*
Modimorpha sp.	*Orthis hysterita Gmd.*
Guerangeria sp.	*Streptorhynchus umbraculum Schl.*
Schizodus sp.	*Chonetes sarcinulata Schlot.*
Spirifer subcuspidatus Schnur.	

aufzufinden. Dagegen tritt im Streichen dieser Schichten auf der linken Rheinseite eine reichere Fauna auf. In den Weinbergen am Engelspfad südlich des Reservoirs des Coblenzer Wasserwerkes wurden zahlreiche Blöcke aus dem anstehenden Gestein gebrochen, die jetzt den Boden der Weinberge bedecken. In diesen Quarzitblöcken fanden sich folgende Arten:

Coblenzquarzit, Engelspfad.

Capulus sp.	*Pterinea fasciculata Goldf.*
Tentaculites scalaris F. Röm.	*Schizodus Beushauseni Maur.*
Gosseletia trigona Goldf.	*Spirifer ignoratus Maur.*

1) Dieselben werden auch von Zeiler, Verh. 1850, p. 139 erwähnt.

Digitized by Google

Spirifer arduennensis Schnur.
» *subcuspidatus* »
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
» *cfr. pila Schnur. grosse Form.*
Orthis hysterita Gmel.
Streptorhynchus umbraculum Schl.
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Fenestella sp.

Südwestlich von hier tritt der Quarzit an der oben genannten Verwerfung auf. Versteinerungen wurden hier nicht gefunden, ebenso nicht in dem Steinbruch, der hinter den Schiessständen in der Nähe der Schwedenschanze liegt. Bemerkenswerth sind hier die schön ausgebildeten Mangandendriten. Im weitern Streichen nach SW. bildet der Quarzit den hohen Rücken an der Nordseite des Remstecker Thales, kenntlich durch die Schottermassen, welche die Abhänge bedecken. Nordöstlich von Ehrenbreitstein finden sich Aufschlüsse im Mallerbachthale und im Vallendarer Thale.

Oberer Spiriferensandstein.

4. Chondritenschichten.

Im Hangenden des Quarzits unterhalb Ehrenbreitstein treten graubraune, sandige Grauwacken auf, die von dem Quarzitbruche aufwärts nicht aufgeschlossen sind. Dichtes Gestrüpp bedeckt den steilen Abhang. Erst unmittelbar am Neuwieder Thor bei Ehrenbreitstein ist das anstehende Gestein eine mächtige Falte bildend aufgeschlossen. In den Bruchstücken des Gesteins, welche unter dem Gestrüpp von dem steilen Abhang herunterrollten, fanden sich nur wenige Versteinerungen und zwar:

Homalonotus gigas A. Röm.
Bellerophon trilobatus Sow. var.
Nucula sp.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Chonetes sarcinulata Schloth.
„ *dilatata F. Röm.*

Im Mallerbachthale gelang es bis jetzt nicht Versteinerungen aufzufinden, dagegen lieferten die Schichten im Hangenden des obengenannten Quarzits im Vallendarer Thale folgende Arten:

Homalonotus gigas A. Röm.
Tripleura pes anseris Zeil. & Wirtg.?

Digitized by Google

Nucula sp.
Spirifer carinatus Schnur.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Orthis cf. circularis Sow.
Ctenocrinus decadactylus Goldf.

Auf der linken Rheinseite zwischen dem Quarzitzuge am Engelspfad und den Obern Coblenzschichten bei Laubach sind die Schichten nicht aufgeschlossen.

5. Obere Coblenzschichten.

Die nun folgenden Schichten, auf denen die Festung Ehrenbreitstein steht, sind wegen der steilen Abstürze und der Festungswerke unzugänglich. Nur am sog. Colonnenweg und am östlichen Abhang im Ehrenbreitsteiner Thale finden sich Versteinerungen. Es sind dieselben Schichten, in denen auf der linken Rheinseite der als reicher Fundpunkt bekannte Steinbruch oberhalb des Bades Laubach liegt. Die in dem folgenden Verzeichniss aufgeführten Versteinerungen entstammen grösstentheils diesem Bruche. Ein Theil wurde im Streichen der Schichten südlich der Coblenzer Gasfabrik gesammelt.

Obere Coblenzschichten, Laubach.

Homalonatus gigas A. Röm.
Cryphaeus laciniatus F. Röm.
Orthoceras triangulare Arch. et Vern.
» *planoseptatum Sandb.*
Salpingostoma macrostoma F. Röm.
Pileopsis (Capulus) prisca? Goldf.
Pleurotomaria daleidensis F. Röm.
» *sp.*
Murchisonia n. sp.
Coleoprion gracile Sandb.
Tentaculites scalaris Schloth.
Conularia subparallela Sandb.
Pterinea lineata Goldf.[1]).
» *subcostata Frech n. sp. Orig.*
» *fasciculata Goldf.*
» *laevicostata Follm.*
» *laevis Goldf.*
» *costata Goldf.*

1) Kayser, Lehrbuch d. geol. Formationskunde 1891, p. 101 bildet diese Art (wohl aus Versehen) als *Pt. laevis* ab. Als Innenseite von *Pt. laevis Goldf.* copiert er merkwürdigerweise wieder die falsche Abbildung aus Goldfuss, Petref. Germ. tab. 119, fig. 1. Vergl. F. Römer, Lethaea geogn. III. Ausg. 406 und Follmann, Devonische Aviculaceen. Verh. d. nat.-hist. Ver. 1885, p. 184, t. 3, fig. 1.

Digitized by Google

Pterinea explanata Follm.
Gosseletia trigona Goldf.
» *securiformis Follm.*
Pterinopecten mosellanus Frech n. sp.
Actinodesma malleiforme Sandb.
Conocardium reflexum Zeil.
Schizodus minor Beush. n. sp.
» *obrotundatus Beush.*
» *n. sp.*
Nucula tumida A. Röm.
» *grandaeva Goldf.*
Cuculla truncata Stein.
Goniophora carpomorpha Schnur[1])
Spirifer cultrijugatus F. Röm.
» *auriculatus Sandb.*
» *carinatus Schn.*
» *subcuspidatus Schnur.*
» *paradoxus Schloth.*
» *arduennensis Schn.*
» *daleidensis Stein.*
» *curvatus Schloth.*
» *trisectus Kays.*
Cyrtia heteroclyta Defr.
Athyris concentrica »
Atrypa reticularis L.
Strophomena rhomboidalis Wahl.
Strophomena interstrialis Phill.
» *piligera Sandbg.*
» *explanata Schnur.*
Streptorhynchus umbraculum Schl.
Chonetes sarcinulata Schloth.
» *dilatata F. Röm.*
» *crassa Maur.*
Orthis hysterita Gmel.
» *striatula Schloth.*
» *triangularis Zeil.*
Rhynchonella pila Schnur.
» *daleidensis F. Röm.*
» *parallelepipeda Bronn.*
» *hexatoma Schnur.*
Meganteris Archiaci Vern.
Taxocrinus rhenanus F. Röm.
Ctenocrinus decadactylus Goldf.
» *nodifer Follm.*
» *rhenanus Follm.*
» *stellifer Follm.*
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Poteriocrinus rhenanus Müll.
» *pachydactylus Sandb.*
» *patulus Müll.*
Pleurodictyum problematicum Gdf.
» *sp.*
Chondrites antiquus Sternb.

Während die Schichten am linken Gehänge des Laubachthales meistens aus sandiger Grauwacke bestehen, sind am rechten Gehänge durch die Anlage des neuen Fahrweges zum Rittersturz Thonschiefer aufgeschlossen, die petrographisch mit den Schiefern im Liegenden der Orthocerasschiefer bei Olkenbach, Wittlich, Haiger etc. übereinstimmen. Ich fand zwar nur *Atrypa reticularis* und *Rhynchonella pila* in denselben, die indessen im Verein mit den Lagerungsverhältnissen für die Zugehörigkeit zu den „obersten Coblenzschichten“ sprechen[2]). Die Obern Coblenzschichten lassen sich SW. weiter verfolgen in dem Thale das zum Kühkopf führt. Das dem Kühkopf nördlich und

1) Museum d. nat.-hist. Ver. Bonn.
2) Frech, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1889, p. 216.

Digitized by Google

nordöstlich vorgelagerte Plateau ist von einer stellenweise über 20 Fuss mächtigen Flussterrasse bedeckt[1]). In den schmalen und tiefen Wasserrissen trifft man nur vereinzelt anstehendes Gestein. Von Versteinerungen fand sich nur die allgemein verbreitete Art *Chonetes sarcinulata.*

Ein ergiebiger Fundpunkt von Versteinerungen dieser Ablagerungen liegt W. von Remstecken rechts des Weges, der zum Conderthal führt. Hier sammelte ich folgende Arten:

Obere Coblenzschichten, Remstecken.

Crgphaeus (laciniatus F. Röm.).
Pleurotomaria striata F. Röm.
Murchisonia sp.
Bellerophon sp.
Tentaculites scalaris Schloth.
Actinodesma malleiforme Sandb.
Spirifer cultrijugatus F. Röm.
» *auriculatus Sandb.*
» *subcuspidatus Schnur.*
» *paradoxus Schloth.*
Spirifer arduennensis Schnur.
» *curvatus Schloth.*
Cyrtia heteroclyta Defr.
Streptorhynchus umbraculum Schl.
Strophomena piligera Sandb.
Chonetes dilatata F. Röm.
» *sarcinulata Schloth.*
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Poteriocrinus rhenanus J. Müll.
Chondrites antiquus Sternb.

Ein neuer Aufschluss desselben Schichtenzuges befindet sich im untern Thale des Kleinbornsbaches an dem neuen Waldwege.

Verfolgt man die Obern Coblenzschichten östlich vom Rheinthal, so trifft man einen reichen Fundpunkt in dem Thale hinter Urbar an der Biegung des Weges, der auf den Holderberg führt. Auch auf der Höhe sind dieselben Schichten in einem Steinbruch südlich des gen. Weges aufgeschlossen. An beiden Punkten wurden die folgenden Versteinerungen gefunden:

Obere Coblenzschichten, Urbar.

Pleurotomaria striata Goldf.
Tentaculites scalaris Schloth.
Pterinea lineata Goldf.
Spirifer auriculatus Sandb.
» *carinatus Schnur.*
» *subcuspidatus* »
Spirifer paradoxus Schloth.
» *arduennensis Schnur.*
» *curvatus Schloth.*
Cyrtia heteroclyta Dfr.
Orthis hysterita Gmel.
» *striatula Schloth.*

1) Dechen, Geol. u. paläont. Uebersicht d. Rheinpr. u. Westf. p. 727.

Digitized by Google

Chonetes dilatata F. Röm.
» *sarcinulata Schloth.*
Streptorhynchus umbraculum Schl.
Strophomena rhomboidalis Wahl.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Rhynchonella pila Schnur.
Crania sp.
Ctenocrinus decadactylus Goldf.
Pleurodictyum problematicum Gdf.

Weitere Aufschlüsse liegen NO. von hier im Wambachthale und bei Hillscheid, da wo der Weg das Thal verlässt und zur Höhe hinaufführt.

II. Schichtenreihe.

Mit den zuletzt besprochenen Schichten haben wir die obere Grenze der unterdevonischen Schichten erreicht. Eine aus dem Laubachthale quer über das Rheinthal durch Ehrenbreitstein verlaufende Verwerfung[1]) schneidet sie gegen die Schichten der gegenüberliegenden Thalgehänge ab. Es beginnt jetzt wieder dieselbe Reihenfolge der Schichten, die wir im Vorhergehenden betrachtet haben.

Unterer Spiriferensandstein.

1. Untere Coblenzschichten.

Das linke Gehänge des Ehrenbreitstein-Niederberger Thales besteht aus Untern Coblenzschichten, die an der Kniebrech in einem grossen Steinbruch aufgeschlossen sind. Dieselben lagern hier fast horizontal[2]). Dieselbe Lagerung

---

1) Auf dieser Kluft entspringt der Ehrenbreitsteiner Mineralbrunnen. Kayser, Bericht über d. Aufn. der Bl. Niederlahnstein, Jahrb. d. geol. L. 1885, p. LIX.

2) Diese Lagerung der Schichten ist schon von Sedgwick und Murchison beschrieben und abgebildet, allerdings in anderer Auffassung. On the distribution and classification of the older or palaeozoic Deposits etc. in d. Transact. of the geol. Soc. of London t. VI, 1842. In der Erläuterung zu der Abbildung „Dislocations and contortions at Ehrenbreitstein p. 265 heisst es: At Ehrenbreitstein the fortress stand upon beds dipping from 50° to 60° to the north; while the little forts a few hundred yards to the south of it are separated by a great fould and are on beds which are almost horizontal, further north the strata are violently contorted and nearly vertical.

Digitized by Google

beobachtet man im Ehrenbreitsteiner Mühlthal, im Blindthal, am Aufgange zum Asterstein und in einem alten verlassenen Steinbruch am Fusse des Astersteins. In den Aufschlüssen auf dem Asterstein, der Pfaffendorfer Höhe und im Bienhornthal fallen die Schichten vorherrschend mit 40—60° NW. Wie die Untern Coblenzschichten des ersten Zuges, so sind auch diese reich an Versteinerungen. Sandberger kannte von denselben nur *Strophomena laticosta*, auch Maurer[2]) konnte sich nur auf diese von Sandberger erwähnte Art beziehen. Dagegen hatten Zeiler[3]) und Wirtgen c. 20 Versteinerungen des Astersteins aufgeführt und die Schichten mit denen von Oberstadtfeld verglichen. Auch Kayser[4]) erwähnt in dem mehrfach genannten Bericht das Vorkommen von Versteinerungen am Asterstein und im Bienhornthal. Die in dem folgenden Verzeichniss aufgeführten Arten fanden sich in dem grossen Bruch an der Kniebrech, im Mühlthal, Bienhornthal, am Asterstein und auf der Pfaffendorfer Höhe. In dem alten Steinbruch neben dem Wege, der am Pfaffendorfer Kirchhof vorbei zur Höhe führt, ist eine Schicht bemerkenswerth, die ganz mit Crinoidenresten angefüllt ist. Neben zahllosen Säulengliedern fanden sich einige Dutzend Kelche von *Ctenocrinus acicularis Follm.*[5]).

---

1) Sandberger, Verst. Nass. p. 363.

2) Maurer, Neues Jahrb. f. Min. 1882, p. 15.

3) Zeiler und Wirtgen, Verh. des nat.-hist. Ver. 1854, p. 474.

4) Jahrb. d. geol. Landesanst. 1885, p. LIX.

5) Frech, Zeitschr. geol. Ges. 1889, p. 210 führt die Art unter den Versteinerungen der Obern Coblenzschichten auf. Ich glaube, dass sie nicht über die Untern Coblenzschichten hinausgeht. Bei der Beschreibung der Art (Unterdevonische Crinoiden, Verh. d. nat.-hist. Ver. 1887, p. 131) hatte ich als Fundpunkte angegeben Schutz b. Manderscheid, Asterstein und Prüm. Letztere Angabe auf Grund der Stücke des Museums des nat.-hist. Ver. in Bonn ist unsicher.

Digitized by Google

Untere Coblenzschichten, Ehrenbreitstein, Pfaffendorf, Bienhornthal.

Homalonotus rhenanus C. Koch.
» *armatus Burm.*
Orthoceras planoseptatum Sandb.
» *sp.*
Pleurotomaria daleidensis F. Röm. var. alta Koken.
Murchisonia sp.
Bellerophon trilobatus Sow. var. acutus.
Salpingostoma macrostoma F. Röm.
Tentaculites scalaris Schloth.
Gosseletia carinata Goldf.
Avicula crenato lamellosa Sandb. var. pseudolaevis Oehl.
Pterinea expansa Maur.
» *ventricosa Goldf.*
Limoptera semiradiata Frech n. sp.
Aviculopecten sp.
Palaeaneilo (Ctenodonta) gibbosa Goldf.
» *concentrica F. Röm.*
Cucullella truncata Stein.
Cucullella elliptica Maur.
» *solenoides Goldf.*
» *Follmanni Beush. n. sp.*
Guerangeria n. sp.
Cypricardella cf. tenuistriata Hall.
Nucula sp.
Goniophora regularis Beush. n. sp.
Spirifer dunensis Kays.
» *hystericus Schloth.*
Orthis circularis Schnur.
Chonetes sarcinulata Schloth.
» *dilatata F. Röm.*
Strophomena laticosta Conr.
» *explanata Schnur.*
» *Murchisoni Vern.*
Athyris undata Dfr.
Anoplotheca venusta Schnur.
Meganteris media Maur.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
» *daleidensis var.*
Ctenocrinus acicularis Follm.
Pleurodictyum problematicum Gdf.

Im NO.-Streichen findet man die Leitfossilien dieser Schichten wieder zwischen dem Holderberger Hof und der Kirschenmühle, sowohl am Thalabhang als auch auf der Höhe an dem Wege nach Simmern.

Der linke Abhang des Laubacher Thales besteht aus Obern Coblenzschichten, der Rittersturz an der rechten Thalseite aus Untern Coblenzschichten. Dieselben sind von hier rheinaufwärts in mehreren grossen Steinbrüchen aufgeschlossen. In diesen Steinbrüchen und den Weinbergen, die südlich davon bis zum Thale des Königsbaches die Abhänge bedecken, wurden folgende Versteinerungen gesammelt:

Untere Coblenzschichten, Laubach-Königsbach.

Cryphaeus sp.
Pleurotomaria daleidensis F. Röm. v. alta Koken.
Pterinea expansa Maur.
Avicula crenato lamellosa Sandb. var. pseudolaevis Oehl.
» *reticulata Goldf. var. praecursor Frech.*

Digitized by Google

Spirifer dunensis Kays.
» *arduennensis Schnur.*
Athyris undata Defr.
Meganteris Archiaci Vern. var.
Orthis circularis Sow,
Chonetes sarcinulata Schloth.
Strophomena laticosta Conr.
» *explanata Schnur.*
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Discina sp.
Pleurodictyum problematicum Gdf.

Im Conderthal trifft man diese Schichten zwischen der Waldescher Mühle und dem Marienrother Hof mit

Tentaculites scalaris Schloth.
Spirifer dunensis Kays.
Strophomena laticosta Conr.
Chonetes sarcinulata Schloth.

2. Haliseritenschichten.

An der oberen Grenze der Untern Coblenzschichten treten wieder wie in dem ersten Schichtenzuge glimmerreiche, sandige Schiefer auf, die durch das massenhafte Vorkommen von *Haliserites Dechenianus Göpp.* ausgezeichnet sind. Versteinerungen sind in denselben sehr selten. Doch sind mir durch nachhaltiges Suchen einige Punkte bekannt geworden, welche Versteinerungen führen. Der erste, den ich auffand, liegt am Eingange eines kleinen Thälchens, dem sog. Eselsbach, das sich vom Ehrenbreitsteiner Mühlthal in der Richtung nach Arenberg hin abzweigt. In einem milden, blätterigen, ganz von *Haliserites Dechenianus* angefüllten Gestein fand ich folgende Reste:

Haliseritenschichten, Eselsbach.

Limoptera gigantea Schlüt.[1]).
Cypricardella n. sp.
Guerangeria n. sp.
Palaeaneilo concentrica F. Röm.
Goniophora eifeliensis Kays.
Modiomordha cf. lamellosa Sandb.
Tripleura aff. pes anseris Zeil. et Wirtg.
Grammysia hamiltonensis Vern.
Rensselaeria strigiceps F. Röm.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.

1) Die Art ist mir sonst nur aus der Siegener Grauwacke bekannt. In meiner Abhandlung: Ueber devonische Aviculaceen, Verh. d. nat.-hist. Vereins 1885, p. 207 hatte ich bei der Beschreibung der Art die Schichten, welche im Becher'schen Steinbruch bei Herdorf neben *Limoptera gigantea, Homalonotus ornatus C. Koch, Limoptera bifida Sandb., Grammysia hamiltonensis Vern.* und *Strophomena laticosta Conr.* führen, als Untere Coblenzschichten bezeichnet. Nach

Digitized by Google

Dieselben algenreichen Schiefer sind aufgeschlossen in einem alten Steinbruch im Blindthal westlich von Arzheim und im Bienhornthal. In einem verlassenen Steinbruch zwischen Horchheim und Pfaffendorf sammelte ich aus einer sandigen Grauwackenbank zwischen den Algenschiefern:

Homalonotus sp.
Grammysia hamiltonensis Vern.
Palaelaneilo concentrica F. Röm.
Cucullella truncata Stein.
Chonetes sarcinulata Schloth.

Jenseits des Rheines sind ähnliche, auf den Spaltungsflächen dicht mit silberglänzendem Glimmer bedeckte Schichten in einem Steinbruche hinter der Königsbacher Brauerei aufgeschlossen. Sie streichen h 4 und fallen mit 80° NW. ein. Versteinerungen konnte ich hier nicht auffinden. Die in dem grossen Steinbruche am Bahnübergang aufgeschlossenen Schichten stellen dagegen wohl sicher die Fortsetzung der rechtsrheinischen Haliseritenschichten dar. In einem dunkelblauen bis schwarzen Thonschiefer fanden sich ausser *Grammysia hamiltonensis Vern.* und *Goniophora regularis Beush.* zahlreiche Exemplare der Gattungen *Goniophora, Modiola, Cypricardella, Ctenodonta. Brachiopoden* scheinen zu fehlen. Am südlichen Ende des Steinbruches sind die Schichten dünnschieferiger und zeigen die sog. Wellenspuren. Die eigenthümlichen, oft fussgrossen Konkretionen welche für diese Schichten bezeichnend sind[1]), kommen hier am häufigsten vor. Einige derselben sind, zierlich bemalt, neben dem Wärterhäuschen aufgestellt.

Aehnliche Schichten trifft man oberhalb der Kirschenmühle im Mallerbachthale, doch sind hier keine Versteinerungen vorgekommen.

---

einer Bemerkung von Kayser in dem Referate über die gen. Arbeit (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1886, I. Bd., p. 482) gehören die Schichten der ältern Stufe der „Siegener Grauwacke" zu.

1) Siehe oben p. 129.

Digitized by Google

Mittlerer Spiriferensandstein.

3. Coblenzquarzit.

Der nun folgende sehr breite Zug von Quarzit zeigt an verschiedenen Aufschlüssen sehr abweichende petrographische Beschaffenheit. An einzelnen Punkten erscheint er als ein lockerer, zerreiblicher Sandstein, an andern dagegen ist das Gestein ungemein hart und widersteht in der Weise der Verwitterung, dass gerade diese Schichten die höchsten Erhebungen der Umgegend von Coblenz bilden. Es gehören dazu der Kühkopf, Lichterkopf und Montabaurer Höhe. Verfolgt man das bei Pfaffendorf ins Rheinthal mündende Bienhornthal aufwärts, so trifft man den Quarzit oberhalb der Gabelung des Thales, da wo der Feldweg vom Asterstein in Bienhornthal eintritt. Es liegen hier an der rechten Thalseite alte Steinbrüche, in denen die Versteinerungen ungemein zahlreich sind.

Hier wurden folgende Arten gesammelt:

Coblenzquarzit, Bienhornthal.

Homalonotus gigas A. Röm.
Conularia subparallela Sandb.
Pterinea lineata Goldf.
» *laevis Goldf.*
» *fasciculata Goldf.*
» *subcostata Frech n. sp.*
Limoptera suborbicularis Oehl.
Gosseletia trigonia Goldf.
» *daleidensis Stein.*
» *Kayseri Frech n. sp.*
Goniophora rhenana Beush. n. sp.
Guerangeria sp.
Myalina lodanensis Frech n. sp.
Tripleura pes anseris Zeil. et Wirtg.
Schizodus elongatus Beush.
» *fallax Beush.*
» *inflatus F. Röm.*
» *Beushauseni Maur.*
Edmondia rhenana Beush. n. sp.
Cyrtodontopsis Kayseri Frech n. sp.
Spirifer paradoxus Schloth[1]).
» *dunensis Kays.*
» *arduennensis Schnur.*
» *subcuspidatus* »
» *carinatus Schnur.*
Cyrtia heteroclyta Defr.
Athyris macrorhyncha Schnur.
» *avirostris Krantz*[2]).
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Orthis Stricklandi Sow.
» *hysterita Gmel.*
» *circularis Sow.*
Strophomena piligera Sandb.
» *explanata Schnur.*
Chonetes sarcinulata Schloth.
Meganteris Archiaci Vern.
Crania var. sp.
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Pleurodictyum giganteum Kays.
» *problematicum Goldf.*

1) Die Form der Obern Coblenzschichten.
2) Uebereinstimmend mit den Formen von Menzenberg.

Digitized by Google

Die Schichten streichen h 4 und fallen mit 60° nach NW. Das ganze Gelände, von Niederlahnstein abwärts über den Kratzkopfer Hof nach Arzheim hin sich als flache Terrasse ausbreitend, ist von alten Sedimenten des Rheins bedeckt, unter denen der Quarzit nur an wenigen Punkten zu Tage tritt. Das Bienhornthal bildet in seinem obern Theile in den jüngern Auflagerungen einen schmalen Wasserriss, in dessen Sohle ein fester, weisser Quarzit ansteht. In demselben wurden, ebenso wenig wie in dem alten SO. vom Kratzkopfer Hof gelegenen Steinbruch Versteinerungen gefunden. In NO.-Richtung sind Aufschlüsse etwas zahlreicher bei Arzheim. Zunächst trifft man ihn an der Südseite des Ortes. Er ist hier durch eine h 9 streichende Kluft gegen die Schichten im Liegenden verworfen. Die Verwerfung ist leicht zu erkennen in dem Fusswege, der aus dem Blindthal neben den Weinbergen nach Arzheim ansteigt. Weitere Aufschlüsse finden sich in Steinbrüchen auf dem Steinkopf bei Arzheim und im Ehrenbreitsteiner Mühlthale an der Schwarzkornmühle. Der Mühlbach fliesst hier ähnlich wie die Lahn oberhalb der Hohenrheiner Hütte eine Strecke weit parallel mit dem Quarzitrücken, um ihn dann ebenso wie die Lahn in einem Querthale zu durchbrechen. Im weitern Streichen nach NO. liegen mehrere Aufschlüsse bei Arenberg, Immendorf, Simmern und Hillscheid. Südlich des eben erwähnten Bahnüberganges zwischen Laubach und Capellen liegen über[1]) den Haliseritenschichten Ablagerungen, die sich zwar petrographisch sehr vom Quarzit unterscheiden, in paläontologischer Hinsicht dagegen, insbesondere durch die zahlreichen Schizodus-Arten, dieser Abtheilung zugehörig erweisen. Gleich am Anfange der Weinberge beobachtet man zwei Bänke mit Versteinerungen, die meistens noch mit der Kalkschale erhalten sind. Den starken Kalkgehalt der Schichten zeigen auch die Kalksintermassen an, welche sich aus dem niederrinnenden Wasser an den Abhängen abgesetzt haben. Die Versteinerungen sind im frischen Gestein sehr schwer in guter Erhaltung zu gewinnen. Besser sind die Abdrücke

1) Bez. infolge Ueberkippung unter denselben.

Digitized by Google

in den stärker verwitterten Bruchstücken, die in den Weinbergen umherliegen. An dieser Stelle wurden folgende Arten gefunden:

Tentaculites scalaris Schloth.
Pterinea lineata Goldf.
„ *fasciculata Goldf.*
Schizodus inflatus A. Röm.
Spirifer ignoratus Maur.
„ *subcuspidatus Schnur.*
Cyrtia heteroclyta Dfr.
Athyris undata Dfr.
Orthis hysterita Gmel.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Chonetes sarcinulata Schloth.

Etwas ergiebiger ist die Ausbeute im SW.-Streichen der Schichten im Siechhausthale. Die im folgenden aufgeführten Arten wurden am westlichen Ende der Weinberge gesammelt, die das linke Gehänge des Siechhausthales bedecken.

Coblenzquarzit, Siechhausthal.

Homalonotus gigas A. Röm.
Bellerophon aff. lineatus Sandb.
Salpingostoma sp. aff. macrostoma F. Röm.
Tentaculites scalaris Schloth.
» *grandis? F. Röm.*
Pterinea lineata Goldf.
» *fasciculata Goldf.*
Gosseletia aff. Kayseri Frech n. sp.
Schizodus inflatus A. Röm.
» *fallax Beush.*
» *ovalis Kef.*
Cypricardella aff. tenuistriata Hall.
Palaeaneilo sp.
Guerangeria n. sp.
Spirifer ignoratus Maur.
» *subcuspidatus Schnur.*
» *paradoxus Schloth.*
» *arduennensis Schnur.*
Cyrtia heteroclyta Dfr.
Athyris undata Dfr.
» *macrorhyncha Schnur.*
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
» *aff. pila Schnur.*
Orthis hysterita Gmel.
Strophomena explanata Schnur.
Chonetes sarcinulata Schloth.
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Favosites sp.

Auch am Eingange des Siechhausthals findet man im Bett des Baches und an der rechten Thalseite Versteinerungen, unter denen besonders Schizodusarten vorherrschen.

SO. von der oben genannten Terrasse des alten Rheinlaufes bildet das Quarzit die zu bedeutender Höhe ansteigende Erhebung des Lichterkopfes. Dessen westliche Fortsetzung sind die steilen Abhänge nördlich von Capellen, die durch die Schottermassen schon von weitem den Quarzit erkennen lassen. Der Quarzit schneidet hier an der schon mehrfach genannten, von Kayser nachgewiesenen Verwer-

Digitized by Google

fung ab. Die weitere Fortsetzung bildet der durch die Verwerfung weit nach NW. verschobene Quarzit des Kühkopfs.

Nach Kayser[1]) soll der von der Verwerfung und dem Rhein begrenzte, im Rheinprofil entblösste Schichtenstreichen nur aus Untern Coblenzschichten bestehen. In dem erwähnten Bericht ist zwar nicht genauer angegeben, wo die Verwerfung bei Capellen den Rhein trifft. Aus der Angabe des weiteren Verlaufes derselben auf der rechten Rheinseite und der von Holzapfel[2]) ausgesprochenen Vermuthung, dass der Rhenser und Oberdinkholder Mineralbrunnen auf dieser Verwerfung entspringen, glaube ich annehmen zu müssen, dass die Verwerfung oberhalb Capellen im Rheinthal eintritt. Dafür scheint auch die Richtung der oben bei der Beschreibung des Ehrenbreitsteiner Quarzitzuges erwähnten Verwerfung, welcher wohl mit dieser identisch ist, zu sprechen. Die zuletzt aufgezählten Versteinerungen characterisiren die Schichten unzweifelhaft als dem Coblenzquarzit zugehörig.

Oberer Spiriferensandstein.

4. Chondritenschichten.

Ueber dem Quarzit folgen graubraune, plattenförmige Sandsteine, die nördlich vom Niederlahnsteiner Kirchhofe im Sommer 1889 bei Anlage des Reservoirs der Niederlahnsteiner Wasserleitung aufgeschlossen waren. Sie streichen in h 3 und fallen mit 50° SO. Petrographisch stimmen sie überein mit den Schichten, die an dem Wege zur Burg Stolzenfels anstehen. Versteinerungen sind mir bis jetzt nicht in denselben bekannt geworden. Erst in der obern Abtheilung dieser Schichten, die durch das massenhafte Auftreten von *Homalonotus gigas* ausgezeichnet ist, findet sich eine reiche Fauna unmittelbar an der Hohenrheiner Hütte. Ich habe bei wiederholten Besuchen dieser

1) Jahrb. d. geol. Landesanstalt, 1885, p. LV.
2) Jahrb. d. geol. Landesanstalt, 1888, p. CV.

Digitized by Google

Stelle zahlreiche Versteinerungen gesehen, leider aber nicht gesammelt, weshalb ein Verzeichniss nicht mitgetheilt werden kann. Maurer[1]) zählt von dieser Fundstelle c. 50 Arten auf.

5. Obere Coblenzschichten.

In der engen Thalschlucht hinter der Hohenrheiner Hütte befindet sich ein alter Steinbruch[2]) der ungemein reich an Versteinerungen ist. Die hier aufgeschlossenen Schichten bilden in der Gliederung des Unterdevon von Maurer die VII. Stufe „Hohenrheiner Schichten". Ich habe dieselben vorläufig zu den Obern Coblenzschichten gezogen, glaube jedoch, dass sie sich bei genaueren Untersuchungen werden hinreichend unterscheiden lassen. Die folgende Liste der Versteinerungen des Steinbruches hinter der Hohenrheiner Hütte ist zum grössten Theile aus der Sammlung des Herrn Oberpostdirektor Schwerd zusammengestellt. Sie gibt dadurch kein ganz entsprechendes Bild, dass zahlreiche Arten aus der Gruppe der *Dimyarier* noch nicht näher bestimmt sind.

Obere Coblenzschichten, Hohenrhein.

Homalonotus gigas A. Röm.
Orthoceras planoseptatum Sandb.
Pleurotomaria striata Goldf.
Murchisonia n. sp.
Pileopsis prisca? Goldf.
Tentaculites scalaris Schloth.
Coleoprion gracile Sandb.
Pterinea fasciculata Goldf.
» *costata* »
» *lineata* »
» *explanata Follm.*
» *ventricosa Goldf.*
Gosseletia trigona »
Actinodesma malleiforme Sandb.
Nucula tumida A. Röm.
» *sp.*
Schizodus minor Beush. n. sp.
» *var. sp.*
Grammysia var. sp.
Modiola marginata Maur.
Conocardium sp.
Spirifer cultrijugatus F. Röm.
» *ignoratus Maur.*
» *auriculatus Sandb.*
» *carinatus Schnur.*
» *subcuspidatus Schnur.*
» » *var. alata Kays.*
» *paradoxus Schloth.*
» *arduennensis Schnur.*
» *n. sp. aff. arduennensis.*
Cyrtia heteroclyta Defr.
Anoplotheca venusta Schnur.
Streptorhynchus umbraculum Schl.

1) Die Fauna des rechtsrhein. Unterdevon 1886, p. 40.

2) Schon Sedgwick und Murchison, Transact. of the geol. Soc. 1842, p. 265 erwähnen diesen Fundpunkt.

Digitized by Google

Strophomena explanata Schnur.
» *piligera Sandb.*
Chonetes dilatata F. Röm.
» *sarcinulata Schloth.*
» *crassa Maur.*
Orthis striatula Schloth.
» *hysterita Gmel.*
Rhynchonella pila Schnur.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Meganteris Archiaci Vern.
Fenestella sp.
Ctenocrinus rhenanus Follm.
» *stellifer* »
Pleurodictyum problematicum Gdf.
» *giganteum Kays.*
Chondrites antiquus Sternb.

Im Streichen nach SW. bilden diese Schichten den nordwestlichen Theil des Allerheiligenberges. Die obersten, schieferigen Schichten derselben führen besonders an den südöstlichen Abhängen viele Versteinerungen.

Auf der gegenüberliegenden Lahnseite bilden sie den Bergkegel, der die Burg Lahneck trägt. Hier sind es unregelmässig zerbröckelnde Schiefer, die eigenthümliche, sehr harte, kieselige Konkretionen führen. Auf der linken Rheinseite trifft man die Fortsetzung dieser Schiefer in einem Hohlwege in der Verlängerung des Kripper Baches im Distrikt Rotheck. Im Liegenden dieser Schiefer sind im Mühlthal oberhalb Rhens Grauwackenschichten aufgeschlossen, die mit den Schichten von Hohenrhein übereinstimmen. Auch am Obersbergerbach in der Nähe von Kripp findet man in den Weinbergen der linken Thalseite Versteinerungen, die auf die Hohenrheiner Stufe verweisen.

Die obern Coblenzschichten führen am Allerheiligenberg bei Niederlahnstein und bei Lahneck folgende Arten:

Obere Coblenzschichten, Allerheiligenberg, Lahneck.

Cryphaeus var. sp.
Orthoceras planoseptatum Sandb.
Murchisonia n. sp.
Bellerophon.
Tentaculites scalaris Schl.
Pterinea lineata Goldf.
» *fasciculata* »
» *ventricosa* »
» *explanata Follm.*
Aviculopecten sp.
Concordarium reflexum Zeil.
Goniophora sp. aff. rhenana Beush.
Cypricardia crenistria Sandb.
Nucula cornuta Sandb.
Nucula n. sp. aff. rhamphodes Beush.
Ctenodonta cfr. polyodonta Röm.
Spirifer auriculatus Sandb.
» *paradoxus Schloth.*
» *arduennensis Schnur.*
» *subcuspidatus* »
» *curvatus Schloth.*
Cyrtia heteroclyta Dfr.
Atrypa reticularis L.
Strophomena interstrialis Phill.
» *piligera Sandb.*
Orthis hysterita Gmel.
» *striatula Schloth.*
» *triangularis Zeil.*

Digitized by Google

Orthis subcordiformis Kays.
Streptorhynchus umbraculum Schl.
» *subarachnoideus Arch. et Vern.*
Chonetes dilatata F. Röm.
» *sarcinulata Schl.*
» *crassa Maur.*
Rhynchonella pila Schnur.
Rhynchonella aff. pila Schnur.
Meganteris Archiaci Vern.
Anoplotheca venusta Schn.
Nucleospira marginata Maur.
Fenestella var. sp.
Poteriocrinus sp.
Taxocrinus rhenanus F. Röm.
Pleurodictyum problematicum Gdf.

III. Schichtenreihe.

Unterer Spiriferensandstein.

1. Untere Coblenzschichten.

Mit den Obern Coblenzschichten haben wir das Ende des zweiten Schichtenzuges erreicht. Wie bei Ehrenbreitstein, so sind sie südlich von Lahneck durch eine Verwerfung gegen die Untern Coblenzschichten abgesetzt. Die letzteren sind aufgeschlossen in einer Schlucht, die südlich von Lahneck ins Rheinthal mündet. An der Biegung des Weges, der zum grossen Feldberg führt, trifft man graubraune, eisenschüssige Grauwacken und Thonschiefer, die nur wenige Versteinerungen enthalten. Es sind folgende:

Cryphaeus sp.
Tentaculites scalaris Schloth.
Streptorhynchus umbraculum Schloth.
Chonetes sarcinulata Schloth.
„ *dilatata F. Röm.*
Pleurodictyum problematicum Goldf.

Die Versteinerungen kommen zwar alle in den Untern Coblenzschichten vor, sind aber für sich allein nicht für diese Altersstellung beweisend.

2. Haliseritenschichten.

Im Hangenden der erwähnten Grauwacken südlich von Lahneck liegen glimmerreiche, graublaue, ebenflächig spaltende Grauwackenschiefer, die in einem Steinbruch neben dem Wege zum Feldberg in halber Bergeshöhe aufgeschlossen sind. Wie die Schichten im Liegenden streichen sie h 4 und fallen mit c. 45° SO.

Digitized by Google

Rhynchonella daleidensis F. Röm.
» *pila Schnur.*
Orthis hysterita Gmel.
» *occulta Maur.*
» *circularis Schn.*
Chonetes sarcinulata Schloth.
Strophomena explanata Schnur.
Strophomena piligera Sandb.
Meganteris Archiaci Vern.
Crania var. sp. nov.
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Xenaster margaritatus Sim.[1]).
» *simplex* »
Pleurodictyum problematicum Gdf.

Oberer Spiriferensandstein.

4. Chondritenschichten.

Die beiden Abhänge des Thales, das östlich von der Wenzelscapelle bei Oberlahnstein zur Höhe führt, bestehen aus Quarzit, der besonders in seinen obern Schichten am südlichen Abhang reich an Versteinerungen ist. Unmittelbar südlich davon folgen graubraune, meist sehr feste Grauwackensandsteine, in denen *Homalonotus gigas* ungemein häufig ist. Die meisten Versteinerungen dieser Abtheilung findet man in einer parallel zu dem zuletzt genannten Thale verlaufenden Schlucht. Im Streichen liegen NO. von hier die versteinerungsreichen Schichten von Mielen an der Lahn. In den Schichten bei Oberlahnstein sammelte ich folgende Arten:

Chondritenschichten, Oberlahnstein.

Homalonotus gigas A. Röm.
Orthoceras planoseptatum Sandb.
» *sp.*
Bellerophon tumidus Sandbg.
» *aff. compressus Sandb.*
Tentaculites scalaris Schl.
» *sp. grosse glatte Form.*
Coleoprion gracile Sandb.
Pleurotomaria daleidensis F. Röm.
Pterinea fasciculata Goldf.
» *lineata* »
» *explanata Follm.*
» *ventricosa Goldf.*
Nucula tumida Sandb.
» *aff. fornicata Goldf.*
» *grandaeva* »
Leda securiformis »
Schizodus sp.
Spirifer ignoratus Maur.
» *auriculatus Sandb.*
» *subcuspidatus Schnur.*
» *arduennensis Schnur.*
» *elegans Stein.*
Streptorhynchus umbraculum Schl.
» *sp. aff. umbr.*
Orthis hysterita Gmel.
» *occulta Maur.*
Strophomena piligera Sandb.
Chonetes plebeia Schnur.
» *sarcinulata Schloth.*
Anoplotheca venusta Schnur.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
» *aff. pila Schnur.*

1) Zwei vollständig erhaltene Exemplare.

Digitized by Google

5. Obere Coblenzschichten.

Es folgen wieder die Obern Coblenzschichten, die sich in bedeutender Mächtigkeit den zuletzt besprochenen Chondritenschichten auflagern. In der Litteratur ist der reichste Fundpunkt in diesen Schichten südlich von Oberlahnstein bekannt unter dem Namen „Müllers Bruch“ [1]).

Von diesem Fundpunkt stammen folgende Arten:

Obere Coblenzschichten, Castelbach (Müllers Bruch).

Cryphaeus rotundifrons Emmr.
Phacops sp.
Loxonema obliquearcuatum Sdbg.
Pleurotomaria daleidensis F. Röm.
» *sp.*
Murchisonia n. sp.
Tentaculites scalaris Schl.
» *sp. grosse fast glatte Form.*
Conularia subparallela Sandb.
Pterinea fasciculata Goldf.
» *costata* »
Actinodesma vespertilio Maur. [2]).
» *malleiforme Sandb.*
» *stenopterum Frech n. sp.*
Conocardium reflexum Zeil.
Cypricardinia crenistria Sandb.
Palaeaneilo sp.
Nucula cornuta Sandb.
Schizodus minor Beush. n. sp.
Spirifer cultrijugatus F. Röm.
» *subcuspidatus Schn. var. alata.*
» *Mischkei Frech.*
» *paradoxus Schloth.*
» *arduennensis Schnur.*
» *curvatus Schloth.*
Cyrtia heteroclyta Dfr.
Athyris sp.
Nucleospira marginata Maur.
Retzia ferita v. Buch.
Rhynchonella pila Schn.
» *parallelepipeda Bronn.*
» *subcordiformis Schnur.*
» *daleidensis F. Röm.*
Anoplotheca venusta Schnur.
Orthis hysterita Gmel.
» *striatula* »
» *triangularis Zeil.*
Chonetes dilatata F. Röm.
» *sarcinulata Schl.*
» *crassa Maur.*
Strophomena piligera Sandb.
Meganteris Archiaci Vern.
Crania var. sp.
Lingula sp.
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Poteriocrinus sp.
Culicocrinus rhenanus n. sp.
Pleurodictyum problematicum Gdf.
Fenestella sp.

Auf der linken Rheinseite sind dieselben Schichten aufgeschlossen in einem Steinbruch am Eingange ins Mühl-

---

1) Maurer (Fauna d. rechtsrhein. Unterdevon 1886, p. 32) schreibt „Schliederbach (Müllers Bruch)“. Der Schlierbach (nicht Schliederbach) fliesst südlich vom Koppenstein. Zeiler (Verh. d. nat.-hist. Vereins 1850, p. 141) nennt die Fundstelle „im Karst“. Das Thälchen, an welchem Müllers Bruch liegt, heisst Castelbach.

2) Original.

Digitized by Google

thal unmittelbar hinter Rhens. Auch an der Lahn im NO.-Streichen liegt ein sehr reicher Fundpunkt in der Nähe der Ahler Hütte. Die hier gesammelten Arten mögen ebenfalls noch aufgezählt werden.

Obere Coblenzschichten, Ahlerhütte.

Cryphaeus acutifrons Schlüt.
Murchisonia n. sp.
Pleurotomaria striata Goldf.
Conularia subparallela Sandb.
Aviculopecten eifeliensis Frech n.sp.
Pterinea costata Goldf.
Schizodus minor Beush. n. sp.
Nucula sp.
Lucina sp.
Spirifer cultrijugatus F. Röm.
» *auriculatus Sandb.*
» *carinatus Schnur.*
» *paradoxus Schloth.*
» *arduennensis Schnur.*
» *subcuspidatus* »
» » *var. alata.*
Spirifer Mischkei Frech.
» *curvatus Schloth.*
Cyrtia heteroclyta Dfr.
Merista plebeia Schnur.
Chonetes dilatata F. Röm.
» *sarcinulata Schloth.*
» *plebeia Schnur.*
Streptorhynchus umbraculum Schl.
Strophomena rhomboidalis Wahl.
» *interstrialis Phill.*
Rhynchonella pila Schnur.
» *daleidensis F. Röm.*
Rhynchonella hexatoma? Schnur.
Anoplotheca venusta Schnur.
Crania sp.
Lingula spatula Schnur.
Ctenocrinus stellifer Follm.
» *decadactylus Goldf.*
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Culicocrinus nodosus Müll.

Die Zahl der Versteinerungsfundpunkte ist mit Aufzählung der bis jetzt genannten noch keineswegs erschöpft. Besonders im Conderthal befindet sich eine Anzahl derselben, die eine reiche Ausbeute liefern. Wenn auch bei den meisten die Schichtenabtheilung, der sie angehören, sich bestimmen lässt, so wurde doch von einer eingehenden Besprechung abgesehen, da die bis jetzt dort angestellten Beobachtungen noch unzureichend erscheinen. Die Lagerung der Schichten scheint dort durch Verwerfungen vielfach gestört zu sein. In der Nähe der Waldescher Mühle sind die Versteinerungen der Obern Coblenzschichten sehr stark durch Druck verzerrt. Sie besitzen häufig den auch an andern Stellen beobachteten Ueberzug eines sericitischen Minerals von gelblich grüner Farbe[1]).

1) Vergl. Lossen, Ueber das Auftreten metamorphischer Gesteine in den alten paläozoischen Gebirgskernen etc. Sitzungsber. der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin 1885, p. 81.

Digitized by Google

Es sollen nur noch einige Fundpunkte hier kurz besprochen werden, deren stratigraphische Verhältnisse nicht hinreichend aufgeklärt werden konnten. Im Liegenden der Obern Coblenzschichten, die vom Allerheiligenberg-Lahneck auf die linke Rheinseite fortsetzen, wurde oben das Vorkommen von Versteinerungen in den Weinbergen am Obersbergerbach bei Kripp erwähnt. Es sind folgende:

Tentaculites scalaris Schloth.
Pterinea fasciculata Goldf.
» *lineata* »
Spirifer ignoratus Maur.
» *carinatus Schnur.*
» *subcuspidatus* »
Orthis hysterita Gmel.
» *cfr. circularis Sow.*
Steptorhynchus umbraculum Schl.
Meganteris Archiaci Vern.
Chonetes sarcinulata Schloth.
» *plebeia Schnur.*

Am obern Rande der Weinberge stehen quarzitische Schichten an, in denen Schizodusarten zahlreich sind. Dieser Quarzitzug ist im SW.-Streichen durch einen Steinbruch östlich von Waldesch aufgeschlosson, in welchen die Schichten h 4 streichen und mit 60° NW. fallen. Auch im Rhenser Mühlthal befindet sich ein grosser Steinbruch[1]) in diesen Schichten. Das in einzelnen Bänken fast glasharte, splitterige Gestein hat eine schwarzgraue Farbe. In diesem Steinbruch sammelte ich nachstehende Arten:

Coblenzquarzit, Mühlthal.

Orthoceras planoseptatum Sandb.
Tentaculites scalaris Schloth.
Pterinea fasciculata Goldf.
» *lineata* »
» *ventricosa* »
Gosseletia trigona »
Nucula cfr. Krachtae A. Röm.
Goniophora rhenana Beush. n. sp.
Schizodus inflatus A. Röm.
Guerangeria n. sp.
Spirifer carinatus Schnur.
» *arduennensis Schnur.*
Cyrtia heteroclyta Defr.
Strophomena piligera Sandb.
Chonetes sarcinulata Schloth.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
» *cfr. pila Schnur.*

Dieser Quarzitzug findet rechtsrheinisch keine Fortsetzung. Der Quarzit des Lichterkopfs setzt sich linksrheinisch fort in dem Quarzit nördlich von Capellen, der Oberlahnsteiner Zug in dem südlich des Königsstuhls. Es

1) Aus diesem Steinbruch stammen die von Zeiler und Wirtgen, Verh. d. nat.-hist. Ver. 1855, p. 8 erwähnten Exemplare von *Acanthocrinus longispina A. Röm.*

Digitized by Google

scheint demnach, dass westlich der von Kayser nachgewiesenen Verwerfung einer der rechtsrheinischen Züge zwei parallele Züge bildet. Es ist in dem bewaldeten linksrheinischen Gebiet ungemein schwierig bei den wenigen Aufschlüssen über stratigraphische Verhältnisse hinreichende Aufklärung zu erhalten. Das gilt auch für die Schichten, die durch Wegebauten im Siechhausthal aufgedeckt wurden. Nach den Versteinerungen gehören dieselben zu der untern Abtheilung der Obern Coblenzschichten, den „Hohenrheiner Schichten". Es sind folgende[1]):

Obere Coblenzschichten, Siechhausbach.

Homalonotus gigas A. Röm.
Murchisonia sp.[2]).
Pleurotomaria daleidensis F. Röm.
Tentaculites scalaris Schloth.
Pterinea lineata Goldf.
» *laevis* »
» *fasciculata* »
» *costata* »
Gosseletia sp.
» *trigona Goldf.*
» *Kayseri Frech.*
Schizodus Kefersteini Beush.
» *inflatus F. Röm.*
Concardium reflexum Zeil.
Spirifer cultrijugatus F. Röm.
» *carinatus Schnur.*
Spirifer ignoratus Maur.
» *arduennensis Schnur.*
» *speciosus Schloth.*
» *curvatus* »
Cyrtia heteroclyta Dfr.
Meganteris Archiaci Vern.
Athyris macrorhyncha Schnur.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Strophomena piligera Sandb.
Chonetes dilatata F. Röm.
» *plebeia Schnur.*
Streptorhynchus subarachnoideus Vern.
Orthis hysterita Gmel.
Acanthocrinus longispina A. Röm.
Pleurodictyum problematicum Gdf.

Derselben Stufe sind die im Mühlthal bei Güls aufgeschlossenen Schichten anzurechnen, in denen *Ctenocrinus stellifer Follm.* früher in grosser Menge gefunden wurde. Demselben Fundpunkt entstammt das Originalstück von *Poteriocrinus patulus Müll.*[3]).

---

1) Einige dieser Arten hat Frech, Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1889. p. 215 aufgeführt.

2) Etwa 4 cm lange Form, ähnlich der *M. Chalmasi Oehlert.* Bull. de la Soc. d'Études scientifiques d'Angers 1887, p. 16, pl. VIII, fig. 3.

3) Follmann, Unterdevonische Crinoiden. Verhandl. d. nat.-hist. Ver. 1887, p. 139, T. I, Fig. 5. Das in der Sammlung des nat.-hist. Ver. zu Bonn befindliche Original war ohne Fundpunktangabe.

Digitized by Google

Uebersicht über die Verbreitung der Versteinerungen der unterdevonischen Schichten bei Coblenz.

	Unterer Spiriferen-Sandstein		Mittl. Spirif. Sandst.	Oberer Spiriferen-Sandstein			
	Untere Coblenz-Schichten	Haliseriten-Sch.	Coblenz-Quarzit	Chondriten-Schichten	Obere Coblenz-Schichten	Cultrijugatus-Schicht. der Eifel	In's Mittel-Devon übergehend
Homalonotus rhenanus C. Koch.	†	†	—	—	—	—	—
» *armatus Burm.*	†	†	—	—	—	—	—
» *crassicauda Sandb.*	—	—	†	—	—	—	—
» *gigas A. Röm.*	—	—	†	†	†	—	—
Cryphaeus rotundifrons Emmr.	—	—	—	—	†	—	—
Orthoceras triangulare Arch. et Vern.	—	—	—	—	†	—	—
» *planoseptatum Sandb.*	†?	—	†	†	†	—	—
Bellerophon tumidus Sandb.	†	—	—	—	—	—	—
» *macromphalus A. Röm.*	†	—	—	—	—	—	—
» *acutus Sandb.*	†	†	—	—	—	—	—
Salpingostoma macrostoma F. Röm.	†	—	†?	—	†	—	—
Tentaculites scalaris Schloth.	†	†	†	†	†	†	—
Coleoprion gracile Sandb.	—	—	—	†	†	—	—
Conularia subparallela Sandb.	—	—	†	—	†	—	—
Pleurotomaria daleidensis F. Röm.	—	†	—	†	†	—	—
» *daleidensis var. alta Koken.*	†	—	—	—	—	—	—
Murchisonia n. sp.	—	—	—	—	†	—	—
Loxonema obliquearcuatum Sandb.	—	—	—	—	†	—	—
Capulus subquadratus Kays.	†	—	—	—	—	—	—
» *cassideus Arch. et Vern.*	†	—	—	—	—	—	—

Ich habe die Art bei Güls wieder gefunden, so dass bei der über-, einstimmenden Gesteinsbeschaffenheit über den Fundpunkt kaum ein Zweifel bleiben kann. Das in derselben Abhandlung als *Ctenocrinus stellifer Follm.* beschriebene und (Taf. II, Fig. 2a) abgebildete Stück aus der Sammlung des nat.-hist. Ver. zu Bonn trug die Fundpunktbezeichnung „Prüm". In der Sammlung des naturwissenschaftlichen Vereins zu Coblenz fand ich ein zu jenem Original gehöriges Bruchstück, das von Zeilers Hand etikettirt war „*Ctenocrinus typus F. Röm.*, Grauwacke bei Lehmen." Ich habe die Fundstelle bei Lehmen aufgesucht und mich überzeugt, dass die Stücke wirklich von dort stammen. Mit Genehmigung des Vorstandes des naturwissenschaftlichen Vereins in Coblenz habe ich das Stück in der Bonner Sammlung niedergelegt.

Digitized by Google

	Unterer Spiriferen-Sandstein		Mittl. Spirif. Sandst.	Oberer Spiriferen-Sandstein			
	Untere Coblenz-Schichten	Hallerien-Sch.	Coblenz-Quarzit	Chondriten-Schichten	Obere Coblenz-Schiefelten	Cultrijugatus-Schicht. der Eifel	In's Mittel-Devon übergehend
Pterinea costata Goldf.	†	—	—	—	†	—	—
» *fasciculata Goldf.*	—	—	†	†	†	†	—
» *expansa Maur.*	†	—	—	—	—	—	—
» *lineata Goldf.*	—	—	†	†	†	—	—
» *laevis* »	—	—	†	—	†	—	—
» *ventricosa* »	—	—	†	†	†	†	—
» *explanata Follm.*	—	—	—	†	†	—	—
» *subcostata Frech.*	—	—	†	—	†	—	—
» *subventricosa* »	—	—	†	—	—	—	—
Avicula laevicostata Follm.	—	—	—	—	†	—	—
» *reticulata Gdf. var. praecursor Frech.*	†	—	—	—	—	—	—
» *crenato lamellosa Sandb. var. pseudolaevis Oehl.*	†	†	—	—	—	—	—
Aviculopecten Follmanni Frech.	†	—	—	—	—	—	—
Actinodesma malleiforme Sandb.	—	—	—	—	†	—	—
» *stenopterum Frech.*	—	—	—	—	†	—	—
» *vespertilio Maur.*	—	—	—	—	†	—	—
Limoptera rhenana Frech.	†	—	—	—	—	—	—
» *bifida Sandb.*	—	†	—	—	—	—	—
» *semiradiata Frech.*	—	—	†	—	—	—	—
» *suborbicularis Oehl.*	—	—	†	—	—	—	—
» *gigantea Schlt.*	—	†	—	—	—	—	—
Pterinopecten mosellanus Frech.	—	—	—	—	†	—	—
Gosseletia carinata Goldf.	†	—	—	—	—	—	—
» *trigona Goldf.*	—	—	†	—	†	—	—
» *daleidensis Stein.*	—	—	†	—	—	—	—
» *Kayseri Frech.*	—	—	†	—	†	—	—
» *securiformis Follm.*	—	—	—	—	†	—	—
Myalina lodanensis Frech.	—	—	†	—	—	—	—
» *solida Maur.*	—	†	—	—	—	—	—
Cucullella truncata Stein.	†	†	—	—	†	—	—
» *elliptica Maur.*	†	†	—	—	—	—	—
» *solenoides Goldf.*	†	—	†	—	—	—	—
» *Follmanni Beush.*	†	†	†	—	—	—	—
Grammysia hamiltonensis Vern.	†	†	—	—	—	—	—
» *sulcata* »	—	—	†	—	—	—	—
Tripleura pes anseris Zeil. et Wirtg.	†	—	†	—	—	—	—
Palaeaneilo gibbosa Goldf.	†	†	—	—	—	—	—
» *constricta Conr.*	—	†	—	—	—	—	—
» *concentrica F. Röm.*	†	†	—	—	—	—	—
» *? plana Hall.*	—	†	—	—	—	—	—

Digitized by Google

	Unterer Spiriferen-Sandstein		Mittel. Spirif.-Sandst.	Oberer Spiriferen-Sandstein			
	Untere Coblenz-Schichten	Haliseriten-Sch.	Coblenz-Quarzit	Chondriten-Schichten	Obere Coblenz-Schichten	Cultrijugatus-Schicht. der Eifel	In's Mittel-Devon übergehend
Palaeaneilo crassa Beush. n. sp.	—	—	†	—	—	—	—
Goniophora eifeliensis Kays.	†	—	—	—	—	—	—
» *carpomorpha Schnur.*	—	—	—	—	†	—	—
» *rhenana Beush. n. sp.*	†	+	†	—	†	—	—
» *regularis* » »	†	—	—	—	—	—	—
Leda securiformis Goldf.	†	†	—	†	—	—	—
» *Ahrendi A. Röm.*	—	†	—	—	—	—	—
Schizodus Beushauseni Maur.	—	—	†	—	—	—	—
» *Mehlisii A. Röm.*	—	—	†	—	—	—	—
» *inflatus F. Röm.*	—	—	†	—	—	—	—
» *elongatus Beush.*	—	—	†	—	—	—	—
» *fallax Beush.*	—	—	†	—	—	—	—
» *obrotundatus Beush.*	—	—	—	—	†	—	—
» *ovalis Keferst.*	—	—	—	—	—	—	—
» *minor Beush. n. sp.*	—	—	—	—	†	—	—
Guerangeria n. sp.	—	—	†	—	—	—	—
Modiola Losseni Beush n. sp.	—	†	†	—	—	—	—
Modiomorpha Kahlebergensis Röm.	—	†	†	—	—	—	—
Palaeosolen simplex Maur.	—	†	—	—	—	—	—
Nucula tumida A. Röm.	—	—	†	†	†	—	—
» *cornuta Sandb.*	—	—	—	—	†	—	—
» *bellistriata Conr.*	—	†	—	—	—	—	—
» *daleidensis Stein.*	—	†	—	—	—	—	—
» *grandaeva Goldf.*	—	—	—	†	†	—	—
» *Krachtae A. Röm.*	—	—	†	—	—	—	—
Edmondia rhenana Beush. n. sp.	—	†	†	—	—	—	—
Cyrtodontopsis Kayseri Frech.	—	—	†	—	—	—	—
Orthonota rhenana Beush. n. sp.	—	†	—	—	—	—	—
Conocardium reflexum Zeil.	—	—	—	—	†	—	—
Cypricardia crenistria Sandb.	—	—	—	—	†	—	—
Spirifer dunensis Kays.	†	†	†	—	—	—	—
» *paradoxus Schloth.*	—	—	†	†	†	†	—
» *arduennensis Schnur.*	†	—	†	†	†	†	—
» *speciosus Schloth.*	—	—	—	—	†	†	†
» *elegans Stein.*	—	—	—	—	†	†	†
» *cultrijugatus F. Röm.*	—	—	—	—	†	†	—
» *auriculatus Sandb.*	—	—	—	†	†	†	—
» *ignoratus Maur.*	—	—	†	†	†	—	—
» *carinatus Schnur.*	—	—	†	†	†	—	—
» *hystericus Schloth.*	†	†	—	—	—	—	—
» *subcuspidatus Schn.*	—	—	†	†	†	†	†
» » *var. alata.*	—	—	—	—	†	†	—

Digitized by Google

	Unterer Spiriferen-Sandstein		Mittl. Spirif. Sandst.	Oberer Spiriferen-Sandstein			
	Untere Coblenz-Schichten	Hallerstein-Sch.	Coblenz-Quarzit	Chondriten-Schichten	Obere Coblenz-Schichten	Cultrijugatus-Schichten der Eifel	In's Mittel-Devon übergehend
Spirifer daleidensis Stein.	—	—	—	—	†	—	—
» *Mischkei Frech.*	—	—	—	—	†	—	—
» *trisectus Kays.*	—	—	—	—	†	—	—
» *curvatus Schloth.*	—	—	†	—	†	†	†
Cyrtia heteroclyta Dfr.	—	—	†	—	†	†	†
Athyris undata Dfr.	†	—	†	—	—	—	—
» *avirostris Krantz.*	—	—	†	—	—	—	—
» *macrorhyncha Schnur.*	—	—	†	—	†	—	—
» *concentrica v. Buch.*	—	—	—	—	†	†	†
Atrypa reticularis L.	—	—	—	—	†	†	†
Anoplotheca venusta Schnur.	†	—	—	—	†	—	—
Rhynchonella daleidensis F. Röm.	†	†	†	—	†	†	—
» *Stricklandi Sow.*	—	—	†	—	—	—	—
» *pila Schnur.*	—	—	†	†	†	†	—
» *parallelepipeda Bronn.*	—	—	—	—	†	†	†
» *hexatoma Schnur.*	—	—	—	—	†	—	—
» *subcordiformis Schnur.*	—	—	—	—	†	—	—
Rensselaeria strigiceps F. Röm.	†	†	—	—	—	—	—
Chonetes sarcinulata Schloth.	†	†	†	†	†	†	—
» *plebeia Schnur.*	—	—	—	†	†	†	—
» *crassa Maur.*	—	—	—	—	†	—	—
» *dilatata F. Röm.*	†	—	†	†	†	†	—
Strophomena explanata Schnur.	†	—	†	—	—	—	—
» *laticosta Conr.*	†	—	—	—	—	—	—
» *piligera Sandb.*	—	—	†	†	†	†	—
» *Murchisoni Arch. et Vern.*	†	—	—	—	—	—	—
» *rhomboidalis Wahl.*	—	—	—	—	†	†	†
» *interstrialis Phill.*	—	—	—	—	†	†	†
Meganteris Archiaci Vern.	—	—	†	—	†	†	—
» *media Maur.*	†	—	—	—	—	—	—
Streptorhynchus umbraculum Schloth.	—	—	†	†	†	†	—
» *subarachnoides Arch. et Vern.*	—	—	—	—	†	†	—
Nucleospira marginata Maur.	—	—	—	—	†	—	—
» *lens Schnur.*	—	—	—	—	†	†	†
Retzia ferita v. Buch.	—	—	—	—	†	—	†
Kayseria lepida Goldf.	—	—	—	—	†	†	†
Orthis circularis Sow.	†	—	†	—	—	—	—
» *hysterita Gmel.*	†	—	†	†	†	—	—
» *striatula* »	—	—	—	—	†	†	†
» *occulta Maur.*	—	—	†	†	—	—	—
» *triangularis Zeil.*	—	—	—	—	†	—	—

Digitized by Google

	Unterer Spiriferen-Sandstein		Mittl. Spirif. Sandst.	Oberer Spiriferen-Sandstein			
	Untere Coblenz-Schichten	Haliseriten-Sch.	Coblenz-Quarzit	Chondriten-Schichten	Obere Coblenz-Schichten	Cultrijugatus-Schichten d. Eifel	In's Mittel-Devon übergehend
Orthis subcordiformis Kays.	—	—	—	—	†	†	—
Crania cassis Zeil.	†	—	—	—	—	—	—
Xenaster margaritatus Sim.	—	—	†	—	—	—	—
» *simplex* »	—	—	†	—	—	—	—
Culicocrinus nodosus Müll.	—	—	—	—	†	—	—
» *rhenanus Follm. n. sp.*	—	—	—	—	†	—	—
Rhodocrinus gonatodes Müll.	†	—	—	—	—	—	—
Acanthocrinus longispina A. Röm.	—	—	†	—	†	—	—
Ctenocrinus acicularis Follm.	†	—	—	—	—	—	—
» *decadactylus Goldf.*	—	—	†	—	†	—	—
» *rhenanus Follm.*	—	—	—	—	†	—	—
» *nodifer* »	—	—	—	—	†	—	—
» *stellifer* »	—	—	—	—	†	—	—
Taxocrinus rhenanus F. Röm.	—	—	—	—	†	—	—
Poteriocrinus rhenanus Müll.	—	—	—	—	†	—	—
» *pachydactylus Sandb.*	—	—	—	—	†	—	—
» *patulus Müll.*	—	—	—	—	†	—	—
Pleurodictyum problematicum Goldf.	†	—	†	—	†	—	—
» *giganteum Kays.*	—	—	†	—	—	—	—
Spirophyton eifeliense »	†	—	—	—	—	—	—
Chondrites antiquus Sternb.	—	—	—	†	†	—	—
Haliserites Dechenianus Göpp.	†	†	—	—	—	—	—

Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach.

Dieselbe Reihenfolge der Schichten lässt sich auch im Liegenden der Orthocerasschiefer bei Olkenbach beobachten. Als ich mich vor 10 Jahren mit der Untersuchung dieser Ablagerungen beschäftigte, waren mir die Untern Coblenzschichten daselbst unbekannt geblieben, weshalb ich den Quarzit als das älteste Glied betrachtete[1]). Bei wiederholten Besuchen der Gegend wurde ich mit einigen Fundpunkten an der Nordseite des Condelwaldes bekannt, welche die Fauna der Untern Coblenzschichten in derselben Aus-

1) Verhandlungen d. nat.-hist. Ver. 1882, p. 129.

Digitized by Google

bildung enthalten wie bei Vallendar und Oberstadtfeld. In der Nähe des Quarzits stellen sich auch hier zahlreicher die Lamellibranchiaten ein; ich sammelte hier folgende Arten:

Homalonotus rhenanus C. Koch.
Pleurotomaria striata Goldf.
Avicula crenato lamellosa Sandb.
var. pseudolaevis.
Limoptera bifida Sandb.
Palaeaneilo gibbosa Goldf.
» *concentrica.*
Cucullella Follmanni Beush.
» *elliptica Maur.*
Edmondia rhenana Beush.
Goniophora n. sp.
Tripleura pes anseris Zeil. et Wirtg.
Grammysia hamiltonensis Vern.
Rhynchonella daleidensis F. Röm.
Spirifer arduennensis Schnur.
» *paradoxus Schloth.*
Strophomena laticosta Conr.
Chonetes sarcinulata Schloth.
Pleurodictyum problematicum Gdf.

Demselben Horizonte entstammen, wie Kayser[1]) bemerkt, die schon von Wirtgen[2]) bekannt gemachten Arten, unter denen ebenfalls Lamellibranchiaten so stark vorherrschen, dass Wirtgen diese Fauna mit derjenigen der Singhofener Porphyroidschiefer verglich.

Aus dem Quarzit hatte ich s. Z. ebenfalls keine Versteinerungen namhaft machen können. Vor mehreren Jahren fand ich eine reiche Fauna in den Quarzitschichten in der Nähe des sog. Bengeler Weihers. Es sind dieselben Arten, welche am Rhein die Fauna des Coblenzquarzits kennzeichnen. Der schon im Quarzit vorhandene *Homalonotus gigas A. Röm.* wird häufiger in den auflagernden Sandsteinbänken, die mit Chondritenschichten wechsellagern. Aus diesen Schichten habe ich auch *Stroph. laticosta Conr.* aufgeführt. Sandberger[3]) bezweifelt mit Recht die Richtigkeit dieser Angabe. Wiederholt habe ich seither dort vergeblich danach gesucht. Wegen der leichten Erkennbarkeit der Art kann kaum eine falsche Bestimmung vorliegen. Ich erkläre mir den Irrthum folgendermassen. Schon ehe ich meine Untersuchung dort begann, waren durch

1) Neues Jahrb. 1885 II. p. 95
2) Verhandlungen des nat.-hist. Ver. 1854. p. 372.
3) Sandberger, Die Entwickl. der unt. Abth. des devon. Systems in Nassau 1889, p. 58, und Frech, Zeitsch. d. deutschen geolog. Ges. 1889, p. 214.

Digitized by Google

einen Sammler Versteinerungen jener Gegend zusammen gebracht worden. Wahrscheinlich ist nun in Folge einer Verwechselung ein Exemplar der genannten Art aus den Untern Coblenzschichten an der Nordseite des Condelwaldes zwischen die rothen Sandsteine, die petrographisch einige Aehnlichkeit haben, gelangt. Im SW.-Streichen sind dieselben Schichten aufgeschlossen bei dem Dorfe Flussbach. Die gelbbraunen Grauwackenschichten und Schiefer im Hangenden enthalten dieselben Reste wie die Obern Coblenzschichten. Die Schiefer im Liegenden, der Orthocerasschiefer, welche die Obersten Coblenzschichten Frechs bilden, unterscheiden sich durch ihre Versteinerungen nicht von den Obern Coblenzschichten am Rhein. Alle von Frech aufgeführten Arten finden sich z. B. in Müllers Bruch bei Oberlahnstein[1]).

Ueber die Gliederung des rheinischen Unterdevon.

Nach der von Kayser[2]) aufgestellten und von der geologischen Landesanstalt bei der Kartirung zu Grunde gelegten Gliederung zerfällt das Unterdevon in folgende Stufen:

1. Obere Coblenzschichten,
2. Quarzit von Ems, Montabaur etc.,
3. Untere Coblenzschichten,
4. Hunsrück-Schiefer,
5. Taunusquarzit,

} Siegener Grauwacke.

Lepsius[3]) hat dagegen, die Untersuchungen Maurers zu Grunde legend, in den Versteinerungen führenden Schichten des Unterdevon 7 Stufen unterschieden, nur darin

---

1) Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. 1889; p. 223, *Homalonotus obtusus Sandbg.*, den Frech aus diesen Schichten anführt, kommt, so viel ich weiss, zuerst im Steinbruch Weiberstell bei Heinzerath oberhalb Olkenbach zusammen mit den verkiesten Versteinerungen des Orthocerasschiefers vor.

2) Siehe oben p. 124.

3) Geologie von Deutschland. I. Bd.: Das westliche und südliche Deutschland, Stuttgart 1887, p. 61.

Digitized by Google

von Maurer[1]) abweichend, dass er die Hohenrheiner Stufe mit der obersten Stufe vereinigte und mit dem Namen „Obere Coblenz-Grauwacken“ bezeichnete.

Im Anschluss an die von Kayser aufgestellte Gliederung theilt Frech[2]) das ganze Unterdevon in 4 Stufen, in denen er dann weitere Unterabtheilungen unterscheidet, so dass die Eintheilung sich folgendermassen gestaltet:

I. Das älteste Unterdevon (Gedinnien und Taunusgesteine);

II. Stufe des *Spirifer primaevus* (Siegener Grauwacke, Taunusquarzit und Hunsrückschiefer);

III. Die untere Coblenzstufe:
   1. die unteren Grenzbildungen: Porphyroidschiefer von Singhofen, Grauwacke v. Bendorf, Quarzit v. Mormont,
   2. die Unteren Coblenzschichten im engeren Sinne (ältere rheinische Grauwacke + Haliseritenschiefer Maurers);

IV. Die obere Coblenzstufe:
   1. der Coblenzquarzit,
   2. die Oberen Coblenzschichten im engeren Sinne,
   3. die Obersten Coblenzschichten.

Dieses Schema weicht nur dadurch von demjenigen der geologischen Landesanstalt ab, dass in der III. Stufe 2 Unterabtheilungen aufgestellt und von den Oberen Coblenzschichten noch eine jüngste Abtheilung, die Obersten Coblenzschichten abgetrennt werden. Kayser[3]) bemerkt dazu: „es möchte eine weitergehende Gliederung des Unterdevon, als sie jetzt von der geologischen Landesanstalt angenommen wird, fürs erste kaum zeitgemäss sein.

Auch Sandberger[4]) hat sich in seiner neuesten Abhandlung über das Unterdevon der Eintheilung von Kayser

---

1) Siehe oben p. 123.

2) Ueber d. rhein. Unterdevon etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1889, p. 175.

3) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1890, p. 433.

4) Ueber die Entwickelung der untern Abtheilung des devon. Systems in Nassau, 1889, p. 9.

Digitized by Google

angeschlossen, verwendet aber für die einzelnen Stufen andere Bezeichnungen. Wie er in früheren Arbeiten die Schichten nicht nach Oertlichkeiten, sondern nach wichtigen Leitfossilien benannte, so wählte er für den Taunusquarzit den Namen Onychienquarzit [1]), für den Hunsrückschiefer die Bezeichnung Rhipidophyllenschiefer [2]). Die Untern, Mittlern und Obern Coblenzschichten werden Unterer, Mittlerer und Oberer Spiriferensandstein bezeichnet. Wenn man auch, wie Kayser mit Recht bezweifeln kann, dass die Namen für die beiden ältesten Stufen, die gut gebildeten früheren Bezeichnungen Taunusquarzit und Hunsrückschiefer verdrängen werden, so dürften die anderen doch aus mehrfachen Gründen den Vorzug verdienen.

Unter dem Namen Coblenzschichten werden schon von den deutschen Geologen ganz verschiedene Schichtenabtheilungen verstanden. Die Untern Coblenzschichten bedeuten bei Kayser etwas anderes als bei Koch und Maurer, ebenso die Obern Coblenzschichten. Die französischen und belgischen Geologen gebrauchen die Bezeichnung weder im Sinne Dumonts noch im Sinne der deutschen Geologen.

Der Name Spiriferensandstein wurde von Sandberger im Jahre 1847 aufgestellt, verdient also schon nach dem Rechte der Priorität den Vorzug. Auch in sachlicher Hinsicht erscheint er insofern gut gewählt, als in allen Stufen, welche diesen Namen tragen, Spiriferen zu den häufigsten Versteinerungen gehören. Würden diese Benennungen statt der für die geologische Kartirung geltenden eingeführt, so liessen sich die Bezeichnungen Untere und Obere Coblenzschichten, zugleich im Sinne ihrer Autoren, recht zweckmässig für die Unterabtheilungen der Hauptstufen verwenden. Es ergäbe sich dann folgendes Schema:

I. Taunusquarzit	} Siegener Grauwacke.	
II. Hunsrückschiefer		
III. Unterer Spiriferensandstein	{	1. Untere Coblenzschichten.
		2. Haliseritenschifer.

1) *Onychia capuliformis Koch = Avicula capuliformis Koch = Kochia capuliformis Koch.*

2) *Rhipidophyllum vulgare Sandb. n. sp.* l. c. p. 100.

Digitized by Google

IV. Mittlerer Spiriferensandstein 3. Coblenzquarzit.
V. Oberer Spiriferensandstein { 4. Chondritenschichten. 5. Obere Coblenzschichten.

Es ist einleuchtend, dass die einfachere Eintheilung in Untere, Mittlere und Obere Coblenzschichten bezw. Unteren, Mittleren und Oberen Spiriferensandstein in praktischer Hinsicht, insbesondere für die geologische Kartirung die zweckmässigere ist. Doch schliesst das keineswegs ein, dass diese sehr mächtigen Ablagerungen sich nicht weiter gliedern lassen.

Haliseritenschichten.

Maurer hat, wie oben angeführt, die Schichten im Liegenden des Quarzits in 2 Abtheilungen zerlegt: die Untern Coblenzschichten und Haliseritenschiefer. Letztere wird von Kayser und Frech nicht anerkannt, die eigenthümliche Zweischalerfauna am Nellenköpfchen vielmehr als eine lokale Bildung betrachtet, der eine weitere Verbreitung nicht zukomme. Gegen die Selbständigkeit dieser Schichtenabtheilung schien allerdings der Umstand zu sprechen, dass auch am Rhein nur an dieser einen Stelle die eigenthümliche Pelecypodenfauna bekannt war. Wie aus den im Vorhergehenden aufgeführten Versteinerungslisten ersichtlich ist, finden sich auch im Hangenden des 2. Zuges der Untern Coblenzschichten die Pelecypoden des genannten Fundpunktes wieder. Schon länger bekannt waren die zahlreiche Pelecypoden führenden Schichten von St. Johann an der Kyll[1]), deren Aequivalenz mit den Schichten vom Nellenköpfchen Frech in Abrede stellt. Maurer[2]) führt dagegen 18 verschiedene Arten an, die den Schichten von St. Johann und vom Nellenköpfchen gemeinschaftlich sind. Zu denselben kommen noch einige neue Arten. Die von

1) Der Fundpunkt liegt gegenüber dem Gehöft St. Johann. Es ist nicht einzusehen, weshalb Frech statt dieser Bezeichnung, die auch schon in die Litteratur eingeführt ist (*Pleurod. St. Johannis Schlüt.*), Zenscheid oder Densborn setzt, die viel weiter entfernt liegen.

2) Neues Jahrb. f. Min. 1890, II. Bd., p. 223.

Digitized by Google

Maurer angeführten *Homalonoten* habe ich ebenfalls dort gefunden. Kayser[1]) erscheint es zweifelhaft, ob die Schichten von Zenscheid (St. Johann) mit Recht dem oberen Theil der Untern Coblenzschichten zugerechnet werden wegen des Vorkommens *Rensselaria strigiceps F. Röm.*, die nur selten die obere Grenze der Siegener Grauwacke überschreitet. Wie oben p. 139 nachgewiesen wurde, gehen auch andere Leitfossilien der Siegener Grauwacke (*Limoptera gigantea Schlüt.*) in jüngere Schichten hinauf. Die echte *Renss. strigiceps* kommt in der Eifel in der Siegener Grauwacke zusammen mit *Sp. primaevus Stein.* und *Renss. crassicosta Koch* vor in einer Ausbildung, die durchaus mit den Formen aus dem Siegenschen übereinstimmt. Die Identität der als *R. strigiceps F. Röm.* aus den Untern Coblenz- und Haliseritenschichten aufgeführten Form mit derjenigen der Siegener Grauwacke ist jedenfalls nicht ganz zweifellos. Unter den zahlreichen Stücken aus der Eifel und vom Rhein, die ich gesehen habe, befand sich keins, das ich unbedingt mit der typischen Form vereinigen zu können glaubte. Am Nellenköpfchen wie bei St. Johann bilden die Schichten das Liegende des Quarzits, also die obere Abtheilung des Untern Spiriferensandsteines, was Maurer für die Schichten bei St. Johann auch stratigraphisch nachgewiesen hat.

Das Vorkommen bei St. Johann ist aber auch in der Eifel nicht das einzige.

Durch Herrn Grebe wurde ich im Herbst 1889 auf einen neuen Fundpunkt aufmerksam gemacht, der an der Strasse, die von Arenrath nach Bruch (Kreis Wittlich) führt, beim Wegebau aufgedeckt wurde. Ich war beim Besuche dieser Stelle sehr überrascht, hier Schichten zu finden, die petrographisch und paläontologisch genau mit denen von St. Johann übereinstimmten. Die Schichten treten wie bei St. Johann unter Buntsandstein hervor und zeigen ganz übereinstimmende Färbung. Die hier gesammelten Versteinerungen sind folgende:

---

1) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1890, I. Bd., p. 434.

Digitized by Google

Haliser tenschichten, Arenrath.

Homalonotus rhenanus C. Koch.
Capulus (cassideus).
Tentaculites scalaris Schloth.
Pleurotomaria daleidensis F. Röm.
Cucullella elliptica Maur.
» *truncata Stein.*
Palaeaneilo cf. plana Hall = d. Form v. St. Johann.
Palaeaneilo cfr. plana Hall = d. Form v. Nellenköpfchen.
Palaeaneilo cfr. maxima Conr.
Goniophora regularis n. sp. Beush.
Lucina n. sp. = d. Form v. St. Johann.
Spirifer arduennensis Schnur.
Chonetes sarcinulata Schl.
Pleurodictyum St. Johannis Schlüt.

Zu dieser Liste muss ich noch bemerken, dass die Arten bei einmaligem Besuche des Punktes gesammelt wurden, nachdem schon das gebrochene Gestein bis auf wenige Bruchstücke weggeschafft worden war. Bei weiterem Abbauen des Bruches würden sich wohl noch mehr Arten nachweisen lassen.

Die Schichten streichen h 4 und fallen mit 50° SO. ein. Im Liegenden befinden sich Untere Coblenzschichten mit *Bell. acutus* und *Strophomena laticosta.* Südlich streicht der Quarzitzug des Kondelwaldes durch, der bei Dirscheid zur Gewinnung von Strassenkies aufgeschlossen ist. Ein grosser Theil der Pelecypoden vom Nellenköpfchen tritt auch bei Oberstadtfeld auf. Ich habe diese Fundstelle wiederholt besucht, ohne indess stratigraphische Beobachtungen anstellen zu können. Trotzdem scheint mir auch hier der obere Theil dieser Ablagerungen durch das häufige Auftreten von Pelecypoden ausgezeichnet zu sein. Das älteste Gebirgsglied dieser Gegend bildet die Siegener Grauwacke, die bei dem Dorfe Meerfeld häufig *Spirifer primaemus* führt[1]). Nordwestlich davon trifft man schon bei Schutz typische Untere Coblenzschichten, die sich auch über das Gebiet von Ober- und Niederstadtfeld ausdehnen. Hier und ebenso im NO-Streichen am Gemünder Maar treten dieselben Versteinerungen auf, die oben p. 127 von Vallen-

1) Die Sammlung des Herrn Oberpostdirektors Schwerd enthält mehrere diesem Schichtenzuge entstammende Exemplare von *Rensselaeria strigiceps F. Röm.* und *R. crassicosta C. Koch.*

Digitized by Google

dar aufgeführt wurden[1]). Ein neuer Fundpunkt, den ich durch Herrn Kreisthierarzt Wulf in Gerolstein kennen lernte, lieferte folgende Pelecypoden[2]):

Gosseletia praecursor Frech n. sp.[3])	*Cucullella solenoides Goldf.* *
» *carinata Goldf.*	*Leda Ahrendi A. Röm.* *
Pterinea costata »	*Cypricardella cfr. tenuistriata Hall.* *
Palaeaneilo gibbosa » *	*Modiomorpha n. sp. aff. Verneuili Oehl.* *
» *concentrica F. Röm.* *	*Modiola Losseni Beush. n. sp.* *
» *n. sp.*	*Myalina sp.*
Cucullella elliptica Maur. *	*Palaeosolen simplex Maur.* *
» *Follmanni Beush. n. sp.**	
» *truncata Stein.* *	

Derselbe liegt im Walde zwischen Oberstadtfeld und Neroth, also im Hangenden der Untern Coblenzschichten von Oberstadtfeld, wahrscheinlich im Streichen der Schichten von St. Johann.

Die Schichten mit *Spirifer cultrijugatus F. Röm.*

An diese Art knüpft sich ein besonderes geologisches Interesse wegen der Schichten, die man mit dem Namen derselben bezeichnet hat. Zum erstenmale wurde sie von Gosselet[4]) zur Schichtenbenennung verwandt. Die von ihm als *schistes arenacées avec Spirifer cultrijugatus* bezeichneten Ablagerungen zog Dewalque[5]) zum mitteldevonischen Kalk, obschon er es als vielleicht zweckmässiger bezeichnet, sie den tieferen Ablagerungen zuzutheilen. Auch Kayser[6]), der zuerst eine der belgischen entsprechende

---

1) Bei Gemünd fand ich einen für die Untern Coblenzschichten neuen Cephalopoden wahrscheinlich der Gatt. *Ophidioceras* angehörig.

2) Die mit * bezeichneten Arten kommen auch am Nellenköpfchen vor.

3) Original.

4) Gosselet, Mém. sur les terr. prim. de la Belgique 1860, p. 7.

5) Dewalque, Bull. de l'acad. Royale de la Belgique 1871, p. 73.

6) Kayser, Die devonischen Bildungen der Eifel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1871, p. 322.

Digitized by Google

Zone mit *Sp. cultrijugatus* in der Eifel nachwies, stellte sie zu den mitteldevonischen (*Calceola*-)Schichten. Später wandte Maurer[1]) die Bezeichnung Cultrijugatusstufe auf die obersten Schichten des Unterdevon am Rhein an, und E. Schulz[2]) fasste die sämmtlichen den *Spirifer cultrijugatus* führenden Schichten zusammen und rechnete sie zum Unterdevon. Diese Ansicht hat jedoch keine allgemeine Billigung gefunden. Insbesondere haben sich Kayser[3]) und Frech, neuerdings auch Sandberger[4]) dagegen erklärt. Frech[5]) zieht die Grenze des Unter- und Mitteldevon zwischen den Rotheisensteinen und den kalkigen Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*. Es sind also recht verschiedene Gebirgsglieder, welche mit denselben Namen belegt wurden. Lepsius[6]) hält es „um dieser Wirrniss willen für nöthig, die Bezeichnung Cultrijugatuszone ganz fallen zu lassen".

Wenn man zur Gliederung dieser Schichten besonderes Gewicht auf das Auftreten des *Spirifer cultrijugatus* legt, so ist die Ansicht von E. Schulz und Maurer durchaus nicht so unbegründet, wie es nach den Ausführungen Frechs wohl scheinen könnte. *Sp. cultrijugatus* überschreitet die nach ihm benannte Stufe nicht, geht also nicht in die eigentlichen Calceolaschichten hinauf. Dagegen findet er sich weit zahlreicher als an der Basis des Eifelkalkes in den Obern Coblezschichten, welche ausserdem eine grosse Zahl von Arten führen, die für die Eifeler Cultrijugatuszone leitend sind[7]). Den bemerkenswerthesten Unterschied bilden die Korallen, welche dem oberen Unterdevon am Rhein

---

1) Maurer, Beitr. z. Glied. d. rhein. Unterdevon-Schichten. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1882, p. 1.

2) E. Schulz, Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1883, p. 158.

3) Neues Jahrb. f. Min. 1884, p. 234.

4) Ueber d. Entw. d. unt. Abth. d. dev. Systems etc. 1889, p. 85.

5) F. Frech, Die Cyathophylliden u. Zaphrentiden d. deutsch. Mitteldevon. Paläontol. Abhandlungen von Dames u. Kayser 1886, p. 120.

6) R. Lepsius, Geol. v. Deutschland. I. Bd., 1887, p. 66.

7) Vergl. die Tabelle p. 155.

Digitized by Google

fehlen. Indessen legt auch Frech[1]) selbst darauf kein besonders grosses Gewicht, da diese Fossilien in Spanien und Nordfrankreich schon im tieferen Unterdevon auftreten. Mag man indessen auch die Grenze des Unter- und Mitteldevon, zwischen den Rotheisensteinen und den kalkigen Schichten ziehen, so wird man die Obern Coblenzschichten wenigstens den ersteren gleichstellen können.

Eine Trennung der Obern Coblenzschichten in „Obere Coblenzschichten im engeren Sinne“ und „Oberste Coblenzschichten“[2]) halte ich mit Maurer[3]) nicht für nöthig. Ich würde die Schiefer im Liegenden des Orthocerasschiefers bei Olkenbach jetzt nicht mehr von den oberen Grauwacken trennen[4]). Auch am Rhein gehen letztere nach oben in Schiefer über, die sich nicht durch ihre Versteinerungen unterscheiden. Die von Frech[5]) aufgezählten Arten, welche bis jetzt aus dem oberen Unterdevon nicht aufgeführt sind, sind z. Th. Unica, die in weiterer Verbreitung nicht nachgewiesen sind. Die Uebereinstimmung der Obern Coblenzschichten am Rhein mit den Rotheisensteinen und Obersten Coblenzschichten wäre noch grösser, wenn man, wie es Maurer gethan hat, die sog. Hohenrheiner Schichten abtrennte.

Es würden dann insbesondere die für tiefere Schichten bezeichnenden Homalonotusarten fehlen. *Homalonotus gigas A. Röm.* habe ich in den Obern Coblenzschichten nur bei Laubach gefunden. Hier ist nach meinen Erfahrungen die Art auf die tiefsten Schichten beschränkt, die auch durch die anderen Fossilien auf die Hohenrheiner Stufe deuten.

---

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1889, p. 216.
2) Frech l. c. p. 207 u. 216.
3) Neues Jahrb. f. Min. 1890, p. 225.
4) Follmann, Verh. d. nat.-hist. Ver. 1882, p. 148 u. 151.
5) l. c. 218.

Digitized by Google

Spirifer cultrijugatus F. Röm.

Von grösster Bedeutung für die Lösung der im Vorigen behandelten Fragen ist die andere — sind die Formen der *Sp. cultrijugatus* an der Basis des Eifelkalkes und die mit demselben Namen bezeichneten Steinkerne des rheinischen Unterdevon ident. F. Römer[1]), der die Art aufstellte auf Grund der Formen aus der Eifeler Cultrijugatusstufe, erwähnt, „dass häufiger in der älteren Grauwacke von Braubach, Ems etc. gewisse Steinkerne vorkommen, die, wenn dieser Zustand der Erhaltung überhaupt eine sichere spezifische Bestimmung zulässt, gewiss derselben Art zugehören." Er betont indessen, dass bei den Steinkernen die Seiten weniger in der Richtung der Breite der Muschel erweitert seien, als bei den Kalkexemplaren. Schnur[2]) giebt bei seiner Beschreibung als Fundpunkte nur die unteren Kalkbänke bei Prüm an. In einer früheren Abhandlung (Programm der Höheren Bürgerschule zu Trier 1851, p. 9) erwähnt er aber, dass sie in den unteren Kalk- und oberen Grauwackenbänken auftrete. Die Gebr. Sandberger[3]) trennten die Formen der Grauwacke als besondere Art ab und nannten sie *Spirifer auriculatus*, wogegen Kayser[4]) die Trennung der Kalk- und der Grauwacken-Formen als unnöthig ansehen zu müssen glaubt.

Später neigte Kayser dagegen der Ansicht zu, dass die Eifler und rheinischen Formen doch verschieden seien[5]). Die Grauwackenformen werden als *Sp.* (*cultrijugatus*) *auriculatus* oder auch als *Sp. auriculatus* aufgeführt. Ich habe früher die Grauwackenform nach dem Vorgange Kaysers mit derjenigen aus dem Kalke vereinigt, die mir auffallen-

1) Rhein. Uebergangsgeb. 1844, p. 70.

2) Schnur, Zusammenstellung u. Beschreibung sämmtlicher im Uebergangsgebirge d. Eifel vorkommenden Brachiopoden. Paläontographica 1853, p. 32.

3) Sandberger, Versteinerungen d. Rhein. Schichtensystems in Nassau 1850—56, p. 315.

4) Kayser, Die Brachiopoden d. Mittel- u. Oberdevon d. Eifel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1871, p. 562.

5) Neues Jahrb. f. Min. 1884, p. 239.

Digitized by Google

den Unterschiede aber hervorzuheben gesucht[1]). Maurer[2]) hält die Stücke aus dem Kalk und die als *Sp. auriculatus Sandb.* bezeichneten Steinkerne für ident. Die Hauptschwierigkeit bei den Vergleichungen dieser Fossilien liegt darin, dass die Exemplare aus dem Kalk mit der Schale erhalten sind, die Grauwackenschichten dagegen fast nur Steinkerne führen. Letztere sind zudem fast immer durch Verdrückung stark verzerrt. Noch seltener als unverdrückte Steinkerne sind Abdrücke der Aussenseite.

Um daher die Formen der Eifler Cultrijugatuszone mit denen der Grauwacke vergleichen zu können, habe ich aus einem typischen Kalkexemplar von Niederprüm einen Steinkern hergestellt, der nebenstehend (Fig. 1) abgebildet ist. Derselbe ist nicht zu unterscheiden von den Steinkernen der Obern Coblenzschichten bei Laubach. Bei *Sp. cultrijugatus* zieht der tiefe Sinus die Stirn der Schale in Gestalt einer spitzbogenförmigen Zunge nach oben, welche ca. 2mal so hoch ist, als die Breite derselben in der Mitte beträgt. Die Gestalt dieser Zunge ist wohl das am leichtesten

Fig. 1. *Spirifer cultrijugatus F. Röm.* Steinkern.

Fig. 2. *Spirifer cultrijugatus F. Röm.* Steinkern.

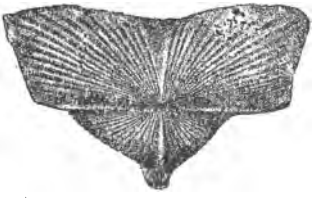


Fig. 3. *Spirifer cultrijugatus F. Röm.*

erkennbare Unterscheidungsmerkmal. Fig. 2 stellt einen Steinkern aus der Grauwacke dar. Dieselbe zeigt die Ge-

1) Verh. d. nat.-hist. Ver. 1882, p. 169.

2) Maurer, Mittheilungen über Synonymen etc. Neues Jahrb. f. Min. 1889, p. 168.

Digitized by Google

stalt der Zunge nicht hinreichend deutlich, die sich in dieser Stellung viel weiter nach unten erstreckt.

Die Zahl der Rippen auf den Kernen entspricht, wie auch bei andern Arten (*Sp. paradoxus*, *Sp. speciosus* etc.), nicht der Zahl der Rippen auf Schalenexemplaren, ist vielmehr auf ersteren immer geringer. Auch im äussern Umriss stimmen Steinkern und Schale wenig überein, da erstere meistens viel weniger in der Richtung der Area verlängert sind. Die Gestalt der äusseren Schale zeigt Fig. 3, welche nach einem Guttapercha-Abguss eines Laubacher Stückes angefertigt wurde. Sinus und Sattel sind schärfer als es in der Zeichnung dargestellt ist.

Fig. 4 stellt einen Steinkern der *Sp. auriculatus Sandb.* aus den Oberen Coblenzschichten (untern Schiefern) bei Olkenbach dar[1]). Das Exemplar ist von oben nach unten zusammengedrückt, wie die zerbrochene Dorsalklappe zeigt. In Folge dessen erscheint der Sinus der Ventralschale flach gerundet, während er bei unverdrückten Exemplaren immer

Fig. 4. *Spirifer auriculatus Sandb.*

Fig. 5. *Spirifer ignoratus Maur.* Steinkern von Mielen.

dachförmig mit scharfer Kante ausgebildet ist und die Stirn in Form eines gleichschenkeligen Dreiecks, dessen Höhe der Grundlinie fast gleich ist, nach oben zieht. Das

1) Zu dieser Art rechne ich auch das von Barrois, Recherches sur les terrains anciens des Asturies etc. t. IX, fig. 2 abgebildete Exemplar. Barrois nennt die Form *Sp. cultrijugatus* und gibt als Fundpunkte an: Grès à Gosseletia, Candas et calcaire d'Arnao, Pola de Gordon et Arnao.

Digitized by Google

Exemplar zeigt dagegen die recht charakteristische Gestalt des Umrisses. Die eigenthümliche Skulptur der Oberfläche — concentrische Anwachsstreifen mit Längspapillen — ist bei *Spirifer cultrijugatus* und *auriculatus* gleich. Sie lässt sich am besten an den Abdrücken aus der Grauwacke erkennen, seltener ist sie an den Exemplaren aus dem Kalk erhalten. Eine dem *Sp. auriculatus* verwandte, aber wohl unterscheidbare Art mit gerundetem Sinus und Sattel ist von Maurer[1]) als *Spirifer ignoratus* (Fig. 5) beschrieben worden. In den Obern Coblenzschichten treten die drei Arten neben einander auf. *Sp. ignoratus* findet sich am Rhein schon im Coblenzquarzit.

1) Maurer, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1883, p. 635. Neues Jahrb. f. Min. 1889, Bd. II, p. 169, tab. III, fig. 1—4.

Digitized by Google

(Mittheilung aus dem mineralogischen Institut der Universität Bonn.)

Geologische und petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare.

Von

L. Schulte
aus Berlin.

Mit einer geologischen Karte in Farbendruck.

Die neueren Arbeiten über die vulkanische Eifel, welche gestützt auf die grundlegenden Arbeiten von Dechens und Mitscherlichs[1]) manche werthvolle Beiträge zur Kenntniss der vulkanischen Bildungen geliefert haben, befassen sich sämmtlich mit Untersuchungen über bestimmte Gesteinsgruppen oder einzelne vulkanische Erscheinungen, ohne die Absicht, ein zusammenhängendes Gebiet geologisch und zugleich petrographisch umfassen zu wollen.

Es ist daher von keiner der Gruppen, in welche von Dechen die Eifeler Vulkanreihen eingetheilt hat, eine genauere Bearbeitung vorhanden, und noch bestehen vielfach Zweifel und Widersprüche über die Natur ihrer vulkanischen Produkte.

Meine Absicht ist es, eine dieser Gruppen, nämlich die Dauner Maare mit ihrer Umgebung, unter Berücksichtigung der darüber von verschiedenen Forschern schon ver-

1) Von Dechen, Geognostischer Führer zu den Vulcanreihen der Vorder-Eifel. 1861 und 1886. — Mitscherlich, über die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel und über die Metamorphie der Gesteine durch erhöhte Temperatur. Acad. d. Wissensch. Berlin 1865.

Digitized by Google

öffentlichten Einzelheiten nach eingehenden eigenen Untersuchungen im Zusammenhang darzustellen.

Es sollen jedoch nicht alle geologischen Verhältnisse des in Betracht gezogenen Gebietes in erschöpfender Weise behandelt werden; vielmehr bleibt dadurch, dass nur die vulkanischen Erscheinungen Berücksichtigung finden werden, noch Vieles in diesem interessanten Theile der Eifel einer genaueren Erforschung überlassen.

Die Bearbeitung der feiner vertheilten vulkanischen Bildungen setzt naturgemäss die genaue Kenntniss des gröberen Materials voraus, und es ist deshalb zunächst Zweck vorliegender Arbeit, sich mit diesem letzteren zu befassen; die vulkanischen Tuffe sollen Gegenstand einer späteren Bearbeitung sein.

Das reichhaltige petrographische Material zu dieser Arbeit wurde von mir an Ort und Stelle gesammelt, um keine Zweifel über den Ursprung der zu den Untersuchungen benutzten Handstücke aufkommen zu lassen, und die Beobachtungen stützen sich auf zahlreiche diesem Material entnommene Dünnschliffe.

Auch die Sammlungen des mineralogischen Museums der Universität und des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens zu Bonn wurden berücksichtigt.

Einer kurzen geologischen Uebersicht über das bearbeitete Gebiet werden die Ergebnisse der einzelnen, namentlich der mikroskopischen Beobachtungen folgen.

Zu dem für diese Arbeit gesteckten Gebiete gehören ausser den drei Dauner Maaren mit ihren ausgedehnten Tuffpartien der Burgfels von Daun mit dem benachbarten Firmerich und dem Wehrbüsch, die Hardt bei Mehren, der hohe List und die Altburg südwestlich von Schalkenmehren, die bei Uedersdorf gelegenen Erhebungen der Aarlei und des Emmelberges mit dem von hier ausgehenden grossen Lavastrome, der Hasenberg bei Trittscheid und schliesslich einige kleine Basalt- und Tuffvorkommnisse zwischen Pützborn und Oberstattfeld in südwestlicher Richtung von Daun.

Es fehlte bisher von diesen Gegenden eine geologische Karte in grösserem Maassstabe, da sich die Aufnahmen der

Digitized by Google

Königlichen Geologischen Landesanstalt noch nicht auf die vulkanischen Gebiete der Eifel erstreckt haben. Bei der Herstellung einer solchen Specialkarte war mir die von Dechen'sche Uebersichtskarte von grossem Nutzen, und dieselbe findet, abgesehen von geringen Abweichungen und von Vervollständigungen, wie sie der grössere Maassstab mit sich bringt, ihre volle Bestätigung[1]).

Geologische Uebersicht[2]).

Die drei Dauner Maare.

„Dieselben liegen nicht in einer geraden Linie, das südöstliche und grösste Schalkenmehrer Maar[3]) liegt südöstlich von dem mittleren Weinfelder Maar und von dem letzteren liegt das Gemünder Maar gegen Westen." Ein kleines und etwas höher gelegenes, trockenes Maar steht mit dem Schalkenmehrener Maar durch seine westliche Oeffnung in Verbindung; „der trennende Wall ist in der Mitte bis zur Sohle des letzteren verschwunden, und so liegt der Fall eines Doppelmaares vor."

Die Höhenverhältnisse der Wasserbecken sind aus dem der Karte beigegebenen Höhenplane ersichtlich, dem zugleich zuverlässige Angaben über die früher überschätzten Tiefen des Wasserstandes beigefügt sind[4]).

---

1) Durch das Entgegenkommen der kartographischen Abtheilung des Königlich-Preussischen Generalstabes, welche die lithographischen Platten der Messtischblätter 3360 und 3361 zum Drucken der Karte überliess, wurde eine genaue topographische Unterlage ermöglicht, was ich mit grossem Danke hervorheben muss. Ebenso sei Herrn Mel.-Bauinspector Nestor in Trier hiermit bestens gedankt, welcher, durch Vermittlung des Königl. Landesgeologen Herrn Grebe in Trier, mir gestattete, die Messungen der Mel.-Bauinspektion in Trier zu dem interessanten Höhenplan der Maare zu benutzen.

Die nördliche Begrenzung der Karte war durch das Fehlen der anschliessenden Sektionsblätter bedingt.

2) Die ohne weitere Angabe angeführten Citate beziehen sich auf von Dechen's geognost. Führer zu der Vulkanreihe der Vorder-Eifel. Zweite Auflage. Bonn 1886.

3) Richtiger Schalkenmehrener, ebenso Gemündener Maar.

4) Die Höhenaufnahmen wurden durch die Mel.-Bauinspektion

Digitized by Google

Man erkennt daraus, dass die Maare ziemlich flache Becken sind und dass sowohl die Wasserspiegel wie die Seeböden in sehr verschiedener Höhe liegen.

Der Wasserstand scheint kaum geringen Schwankungen unterworfen zu sein. Einen offenen Abfluss hat nur das Schalkenmehrener Maar durch einen Mühlbach, welcher durch das Dorf Schalkenmehren in östlicher Richtung dem Alfbache zufliesst.

Eine grosse Tuffpartie umsäumt diese Wasserkessel, und sie erstreckt sich von dem Gemündener Maar bis nach Mehren hin, wo das Erosionsbett des Alfbaches eine scharfe Grenze bildet. Sie ist durch mehrere Gruben zur Gewinnung eines Mauersandes recht gut erschlossen; diese Gruben sind zugleich Fundstätten für die in der Tuffablagerung befindlichen ausserordentlich zahlreichen Auswürflinge. Letztere liegen namentlich in grosser Menge, vom feineren Tuffe durch Auswaschung befreit, auf den Hängen des Mäuseberges und der Maare.

Während die Tuffschichten auf dem Mäuseberg und dem nach Mehren sich hinziehenden Höhenzuge besonders mächtig sind, ist dagegen an anderen Stellen die Tuffbedeckung so gering, dass das Devon wieder frei zu Tage tritt: so am nordwestlichen und südwestlichen Rande des Gemündener Maares, am nördlichen Rande des Weinfelder Maares, an dem in der Nähe desselben liegenden schroffen Abhange des Mäuseberges, und am westlichen Rande des Schalkenmehrener Maares. Südwestlich an demselben Rande erschliesst sich durch ein Erosionsthälchen sehr schön die Auflagerung der Tuffbänke auf den devonischen Schichten. Oestlich von Schalkenmehren und nördlich der Schalkenmehrener Mühle sind auf dem höchsten Punkte des Mühlenberges geringe Reste von vulkanischem Sande auf dem Devonschotter, ebenso jenseits des Alfbaches auf dem südwestlich die Mürmes überragenden Bergrücken [1]).

---

in Trier ausgeführt. Die Peilung in den Maaren fand bei starker Eisbedeckung statt.

1) Von Dechen stellt die spärlichen Tuffreste des Mühlenberges als mit den Maaren zusammenhängende, ununterbrochene

Digitized by Google

An Schlacken und Laven sind in dieser Tuffpartie nur geringe Vorkommnisse zu verzeichnen; sie beschränken sich auf einen kleinen Schlackenfels, der am Westrande des Weinfelder Maares unterhalb der Kirche hervorsteht, und auf eine Schlackendecke an dem sanft geneigten nördlichen Hange des Schalkenmehrener Maares, in deren unmittelbarer Nähe eine kurze Wand von Lavapfeilern einen befremdenden Anblick gewährt.

Wenn wir auch keine allseitig befriedigenden Beweise dafür haben, dass die Maare Eruptionsstellen sind, so ist doch nicht ausser Acht zu lassen, dass die zum Theil ausserordentlich grossen und schweren Auswürflinge zumeist in den Tuffen der unmittelbaren Umgebung, also der Abhänge, eingebettet sind, ein Umstand, der zu Gunsten jener Annahme sprechen könnte. Das sehr oft der Beobachtung entzogene Einfallen der Tuffschichten lässt keine dahin zielende sichere Schlussfolgerung zu.

Burg Daun, Firmerich und Wehrbüsch.

Die Burg von Daun steht auf einem in senkrechten hohen Pfeilern abgesonderten Lavafelsen, umgeben ringsum von einer Tuffpartie, welche sich einerseits bis fast an das Lieserufer, jedoch nicht ganz bis zur Thalsohle hinunter, andererseits bis an die Dauner Hauptstrasse erstreckt.

Die Häuser von Daun stehen auf Devon. Getrennt ist der Burgfelsen von dem nordöstlich gelegenen Firmerich durch das tief eingeschnittene Thal des Lieserbaches.

Von Dechen hat die Vermuthung ausgesprochen, dass Burgfelsen und Firmerich früher in einem Zusammenhange gestanden haben; durch die Erosionsthätigkeit des Baches, welcher, durch die entgegenstehenden Felsmassen

---

Tuffpartie dar; ebenso giebt er grosse Tuffpartien nordöstlich und südöstlich der Mürmes an. Am nordöstlichen Rande der Mürmes fand ich überhaupt keine Spuren von Tuff.

Digitized by Google

gestaut, schliesslich diese unterwühlt und gestürzt habe, sei der Zusammenhang aufgehoben worden.

Diese Ansicht gewinnt durch das zwischen beiden Felsmassen befindliche, jedenfalls die Reste eines Lavastromes darstellende Blockfeld sehr an Wahrscheinlichkeit; auch die Höhenverhältnisse stehen dieser Auslegung nicht im Wege. Wenn die mikroskopische Verschiedenheit der beiden Laven damit zunächst im Widerspruch zu stehen scheint, so ist dieser Umstand doch gegen einen etwaigen früheren Zusammenhang nicht beweisend, wie später gezeigt werden soll.

Der Firmerich ist einer von den wenigen Eifeler Vulkanen, deren Lavastrom „auf deutliche aus Schlacken aufgebaute Kratere zu verfolgen" ist[1]).

Er besteht an seiner südwestlichen Spitze aus Lavapfeilern; der nordöstlich hiervon gelegene Krater enthält ausser mannigfach gedrehten und gewundenen losen Wurfschlacken auch feste Schlackenfelsen. Der südöstliche Abhang ist auf seinem obersten Theile mit Tuff überdeckt; der untere Theil zeigt wieder das Devon entblösst. Zahlreiche ausgewaschene Augitkrystalle liegen auf diesem Abhange. Der nordwestliche und westliche Abhang stellen ein mächtiges Blockfeld dar, welches sich bis an den Lieserbach ausdehnt.

Südlich von Daun tritt uns der Wehrbüsch entgegen, dessen höchste Erhebung durch ein Kriegerdenkmal gekennzeichnet ist. Dieses steht auf unregelmässig zerklüfteten Lavapfeilern. Am östlichen Abhange des Berges wird durch den Fussweg ein Tufflager aufgedeckt; gedrehte Wurfschlacken scheinen darüber eine schwache Decke zu bilden.

Lavablöcke liegen lose auf den Abhängen, besonders nach dem Lieserthale hin.

Die Hardt bei Mehren.

Von Dechen lässt es zweifelhaft, ob der Tuffrücken der Hardt mit der grossen Tuffpartie der Maare in Zu-

1) Mitscherlich, l. c. S. 36.

Digitized by Google

sammenhang gestanden hat und nur durch Erosion von dieser getrennt erscheint.

Der nordöstliche Theil des ziemlich langgestreckten Rückens zeichnet sich durch eine ringförmige Lavapartie aus. Nach Nordwesten hin findet sich ein Lager von Schlacken, welche auffallend grosse Glimmertafeln und Gesteinstrümmer von devonischen Schiefern und Sandsteinen in sich schliessen. Der übrige Theil der Hardt wird von geschichteten groben Tuffen eingenommen; diese werden in einer grossen Sandgrube zu Bauzwecken gewonnen. Der Fuss des Berges ist Devon.

Der hohe List und die Altburg.

Südwestlich von Schalkenmehren stellt der hohe List eine grösstentheils aus Schlacken bestehende Anhöhe dar. Schlacken bilden den Gipfel, schlackenreiche Tuffe den Fuss des Berges. Von letzteren giebt eine 7 m hohe, senkrechte Wand an der von den Maaren südlich nach Brockscheid führenden Strasse ein gutes Profil. Dasselbe zeigt eine deutliche horizontale Schichtung. In den Tuffen liegen sehr grosse, unverändert erscheinende Schieferblöcke.

Oestlich schliesst sich an die Tuffe der hohen List ein mit Rapilli bedecktes Feld an.

In unmittelbarer Nähe südwestlich der hohen List befindet sich die dichtbewaldete Altburg mit „zwei nahe gleich hohen Gipfeln, welche durch die Ruinen einer Burg sehr verändert zu sein scheinen.“ Sie bestehen aus Pfeilern einer Lava, von der auch zahlreiche Blöcke auf dem nördlichen Abhange bis zum Waldrande liegen.

Uedersdorf.

Dieses Dorf liegt mit seinem Westtheile am Fusse der Aarlei, eines Tuffrückens mit Lavapfeilern auf seiner östlichen Seite; der Tuff ist am Westhange durch eine Sandgrube erschlossen; er ist reich an grossen Devonschieferbruchstücken. Er erstreckt sich in einem schmalen,

Digitized by Google

allmählich an Mächtigkeit abnehmenden Bande bis zu dem am westlichen Ausgange Uedersdorfs gelegenen Kirchhofe. „Der untere Theil des (östlichen) Bergabhanges bis zu der Thalsohle ist mit grossen Lavablöcken bedeckt, die sich von den Pfeilern losgelöst haben und herabgestürzt sind.“ Sie gehen längs dem von Norden nach Uedersdorf führenden Feldwege bis hart an das die beiden Theile von Uedersdorf trennende Wiesenthal.

Die Häuser von Uedersdorf stehen auf Devon. Südlich von dem sich nach dem Lieserbache öffnenden Wiesenthal erhebt sich der Emmelberg. Ein Schlackenkrater (Weberlei) bildet hier den Ausgangspunkt eines grossen, bis fast nach Weiersbach reichenden Lavastromes. Ein Steinbruch vor der Krateröffnung erschliesst die sehr porösen Schlacken, welche gerade hier sehr reich an Infiltrationen sind und eine Menge von stark verglasten Einschlüssen, namentlich von Sandsteinen, enthalten; ausserdem sind Blöcke von noseanreichen Gesteinen dieser Stelle eigenthümlich.

Von dem Krater geht der Lavastrom zuerst nach Osten und wendet sich später vor dem Lieserthal nach Norden. Hier erheben sich die Schlackenmassen steil über dem Thale. Unterhalb dieser schroffen Wände liegen Tuffe, welche zuerst in Bänken abgelagert sind, dann aber in losen Massen, und sich südwestlich bis über einen schmalen, schluchtartigen Einschnitt im Devon hinaus erstrecken.

Folgt man der Wendung der Schlackenmassen nach Norden, so gelangt man alsbald zu einem alten Mühlsteinbruche, der einerseits feste Lavamassen, andererseits mächtige, die Oberfläche des Stromes charakterisirende Stromschlacken zeigt. Die im Winkel des Lavastromes nördlich vom Emmelberg liegenden Felder haben Rapillibedeckung.

Durch das Uedersdorfer Wiesenthal scheint der Lavastrom unterbrochen; nur Reste von einzelnen Lavafelsen und Blöcken bezeichnen den weiteren Verlauf des Stromes, der jenseits des Thälchens durch dichte Blockhaufen, der Chaussee parallel gehend, kenntlich gemacht wird und

Digitized by Google

seine grösste Mächtigkeit bei dem Steinbruch oberhalb Weiersbach erreicht.

Hier scheint das Ende des Stromes aufgestaut zu sein. Losgerissene und heruntergestürzte Blöcke liegen auf dem nach Weiersbach zu geneigten Abhange.

Im Walde oberhalb des Steinbruches in südlicher Richtung befindet sich ein aus hellgelbem, lockerem Tuff bestehendes Lager mit einzelnen festen Schlacken.

Rapilli liegen als letzte vulkanische Spuren auf einem weiter westlich gelegenen Felde.

Der Hasenberg bei Trittscheid.

Dem Emmelberg gegenüber, von diesem durch das Lieserthal getrennt, befindet sich der Hasenberg mit einem breiten, nach Norden und Süden allmählich, nach Osten und Westen schneller sich abflachenden Tuffplateau.

Zwischen den Tuffen liegen, dem Dorfe Trittscheid zugekehrt, Schlackenmassen mit theils unveränderten, theils verglasten devonischen Gesteinseinschlüssen. Der plumpgeschichtete, zum Theil in Bänken abgesonderte Tuff ist gut nur durch den Einschnitt der aus Trittscheid nach Süden gehenden Strasse erschlossen.

Bei dem Dorfe selbst beginnen wieder die Devonschichten, welche auch am Abhange nach dem Lieserbach unter dem Tuff hervortreten.

Kleine vulkanische Partien zwischen Pützborn und Oberstattfeld.

Zwischen diesen beiden Dörfern kommen einige kleine, zusammenhangslose Lava- und Tuffreste vor. Dreihundert Meter südwestlich Pützborn erhebt sich ein kleiner Hügel mit Rapilli einer dichten Lava; dann findet sich in dem Thale längs der nach Stattfeld führenden Chaussee eine schwache Tuffbedeckung.

Ferner sind auf dem südwestlichen Abhange des östlich von Oberstattfeld gelegenen Bergrückens[1]) geschich-

1) Auf der von Dechen'schen Karte Pahlscheid genannt. Die Spitze ist als Punkt 565,5 am Westrande der Karte kenntlich.

Digitized by Google

tete, nach dem Thale einfallende Tuffe mit wenig Auswürflingen zu finden.

Die östliche Spitze desselben Berges ist durch einen Basalt gebildet, welcher sich ebenso, wie der einer zweiten, weiter südlich unweit der Uedersdorfer Strasse befindlichen kleinen Kuppe schon äusserlich durch das kompakte Gesteinsgefüge wesentlich von den porösen Basaltlaven unterscheidet.

Die Gesteine haben auffallende Aehnlichkeit mit den älteren rheinischen Plagioklasbasalten. Man könnte hier wohl an Wiederholungen der Erscheinung denken, welche von Rolandseck am Rheine bekannt ist, wo neben dem diluvialen Krater des Roderberges ein tertiärer Basaltgang das rheinische Schiefergebirge durchsetzt [1]).

I.

Basalt, Basaltlaven, Schlacken und Rapilli.

Die bisher untersuchten Laven und Schlacken der Eifeler Vulkane gehören fast durchweg zu den Nephelin- oder Leucitgesteinen und zeichnen sich durch das Fehlen von Plagioklas aus.

Als plagioklasführend ist nur die Nephelinbasaltlava von Strohn durch Busz [2]) erkannt worden. Als einziges Vorkommen eines sogenannten Magmabasaltes ist von demselben die Lava von Sarresdorf [3]) angeführt, was neuerdings durch Seiwert [4]) Bestätigung gefunden hat.

---

1) Von Dechen giebt, wie es scheint irrthümlicher Weise, noch einen dritten Basaltpunkt an der von Nieder-Stattfeld nach Uedersdorf führenden Strasse an. Die wenigen daselbst liegenden, jedenfalls verschleppten Gesteinsbruchstücke sind von derselben Beschaffenheit, wie die Gesteine der beiden oben erwähnten Kuppen.

2) Busz, mikrosk. Untersuchungen an Laven der Vorder-Eifel Nat. Verein 1885.

3) v. Dechen, G. F. S. 163.

4) Seiwert, über einige basaltive Laven und Tuffe der Eifel. Progr. d. kgl. Gymnasiums zu Trier 1891. Abdruck in d. Verhandl. d. nat. Ver. 1891, S. 97.

Digitized by Google

Dagegen sind die älteren, tertiären Basaltkuppen zum grössten Theile plagioklasführend; die Vermuthung, dass alle diese älteren Basalte typische Feldspathbasalte seien, ist aber nicht zutreffend, wie Vogelsang[1]) an einer Reihe von Beispielen dargelegt hat.

Die mikroskopische Untersuchung hat ergeben, dass die beiden östlich von Oberstattfeld befindlichen Kuppen ebenfalls aus Plagioklasbasalten bestehen und deshalb vielleicht einem tertiären Basaltdurchbruche angehören.

In Bezug auf die mineralische Zusammensetzung der jüngeren Laven und Schlacken stimmen die neueren Forscher darin überein, dass es wegen des wechselnden Gehaltes der beiden charakterisirenden Mineralien Leucit und Nephelin selbst in ein- und demselben Lavastrom oft unmöglich ist, das betreffende Gestein in einer der beiden Gruppen unterzubringen. Wenn man dennoch eine Trennung in Nephelinbasalte und Leucitbasalte durchzuführen bemüht war, so konnte eine solche nur nach dem Ueberwiegen des einen oder des anderen Minerals ohne Schärfe geschehen.

Busz sonderte die Laven in 3 Hauptgruppen, nämlich: 1) Nephelinbasaltlaven, 2) Leucitbasaltlaven, 3. a) Nephelin-Leucitbasaltlaven, b) Leucit-Nephelinbasaltlaven, und bemerkte dazu: „Die dritte Gruppe ist gewissermaassen ein Uebergangsglied der ersten in die zweite, und die meisten Gesteine gehören derselben an, indem einerseits leucitfreie Nephelinbasaltlaven nicht allzuhäufig sind, andererseits nephelinfreie Leucitbasaltlaven nur sehr vereinzelt vorkommen.“ Dieselbe Beobachtung machte Hussak[2]), und er bewies unter Anführung von mehreren Beispielen, dass von derselben Eruptionsstelle sowohl Nephelin- wie auch Leucitbasaltlava herstammen können.

Ihnen schliesst sich jetzt auch Seiwert an; derselbe giebt sogar an, dass bei den acht Gesteinen, welche von

---

1) Vogelsang, Beiträge zur Kenntniss der Trachyte und Basalte der Eifel. Ztschr. d. geol. Ges. Berlin 1890.

2) Hussak, die basaltischen Laven der Eifel. Sitzungsberichte der k. k. Akademie, LXXVII, S. 344.

Digitized by Google

Dechen als nephelinfreie Leucitlaven angeführt hat, in vier Fällen Nephelin nachgewiesen werden konnte.

Angesichts dieser Thatsachen und der auch von mir in gleichem Sinne gemachten Erfahrungen halte ich es überhaupt für nothwendig, stets mehrere Handstücke von verschiedenen Stellen desselben Fundortes zur mikroskopischen Bestimmung zu verwenden. Die scheinbaren Gegensätze, welche sich bei der Beschreibung desselben Basaltes durch verschiedene Autoren ergeben haben, und welche hervorzuheben von Dechen öfters Gelegenheit genommen hat, werden unter dieser Berücksichtigung in allen Fällen aufgehoben.

Nach meinen Beobachtungen scheinen die oberen, porösen und schlackigen Lagen eines Stromes leucitreicher zu sein, als die festeren, tiefer liegenden Theile desselben.

Jedenfalls aber ist bei Beachtung der geologischen Verhältnisse eine scharfe Trennung zwischen den Basalten, welche nur Leucit oder nur Nephelin oder beide Mineralien zugleich als Hauptgemengtheile führen, nicht durchführbar, und ich halte es daher für zweckmässig, alle diese Eifeler Gesteine in eine Gruppe unter dem Namen Nephelin-Leucitbasalt zu vereinigen.

Es stellt sich aber dabei insofern ein Unterschied heraus, als die festen Laven vorwiegend Nephelin, die Schlacken besonders Leucit enthalten.

Neben solchen Basalten, welche als wesentlichen Bestandtheil Plagioklas oder Nephelin oder Leucit enthalten, war, wie schon erwähnt, bisher nur das eine Vorkommniss eines sogenannten Magmabasaltes bekannt geworden, nämlich in der Lava von Sarresdorf; dieselbe enthält nur sehr wenig Nephelin, aber reichliche Glasmasse; gänzlich fehlen Leucit, Melilith und Biotit.

Nephelinfreie Magmabasalte spielen nun aber besonders im Tuffgebiete der Dauner Maare eine wichtige Rolle und stehen ausserdem in einer gewissen Beziehung zu den Auswürflingen, so dass sie in einer weiteren Abtheilung den übrigen Basalten angereiht werden müssen. Zugleich stehen mit diesen Magmabasalten nicht selten gewisse Melilithgesteine in engem Zusammenhang und werden deshalb in derselben Abtheilung Beachtung finden.

Digitized by Google

Somit ergeben sich folgende drei Gruppen von Basalten für die Gesteine der Dauner Umgebung:

1. Plagioklasbasalt.
2. Nephelin-Leucitbasalt.
3. Magmabasalt.

In Betreff der beiden ersten, schon hinlänglich bekannten Gruppen werde ich nur kurze Bemerkungen über die zusammensetzenden Mineralien und die Fundorte anführen; der Magmabasalt dagegen bedarf wegen seiner eigenthümlichen Zusammensetzung und wegen seiner Beziehung zum Melilithbasalt einer eingehenden Besprechung.

1. Plagioklasbasalt.

In einer Grundmasse, welche nur wenig farbloses Glas mit Entglasungen enthält, liegen zwar nur kleine, aber stets deutliche Plagioklasleistchen. Der Olivin zeigt Serpentinbildung. Nephelin ist höchstens nur sehr spärlich vorhanden [1]).

Fundorte: Zwei kleine Kuppen östlich von Oberstattfeld.

2. Nephelin-Leucitbasalt.

Die Reste eines farblosen, stellenweise gelben oder braunen Glases, welches die „Basis" bildet, enthalten häufige Augitmikrolithen.

Der Nephelin findet sich selten in regelmässig begrenzten Durchschnitten, meist in körnigen Aggregaten.

Leucit zeigt sich im Gesteinsgewebe in rundlichen Durchschnitten, gewöhnlich in sehr kleinen Kryställchen, mit verschiedenartig angeordneten Einlagerungen, ausserdem auch als Drusenmineral; bei grösseren Krystallen (Firmerich, Hardt) ist manchmal auch die Zwillingslamellirung wahrnehmbar.

---

1) Mikroskopisch ist der Nephelin nur schwer nachweisbar. Die chemische Natrium-Reaktion ist insofern nicht entscheidend, als der Natriumgehalt auch der zwar sehr zurücktretenden, in Salzsäure löslichen Glasmasse zugeschrieben werden kann.

Digitized by Google

Der Augit kommt in bekannter Ausbildungsweise vor; seine Zwillingsbildungen sind ausserordentlich häufig.

Der Olivin erscheint sowohl frisch als auch in allen Graden der Zersetzung und ist reich an trichitischen Ausscheidungen.

Das Magneteisen ist meist gleichmässig in Körnchen vertheilt, zeigt sich aber auch in grösseren Anhäufungen.

Von den nun folgenden accessorischen Mineralien ist der Picotit häufig eingeschlossen im Olivin, jedoch auch selbstständiger Gemengtheil im Gesteinsgewebe. Der Glimmer (Biotit) findet sich nicht überall, ist aber doch häufig, entweder dunkelbraun und durchscheinend, oder rostbraun, spröde und undurchsichtig (Rubellan). Seine Schüppchen umschliessen gern den Olivin und hängen sich auch oft an Magnetithäufchen an. Nosean kommt ganz vereinzelt vor, mit dunklem Rande und staubartigen, violetten Einschlüssen. Eisenglanz liegt in durchsichtigen kleinen Blättchen in der Grundmasse und in den Gemengtheilen. Melilith erscheint stellenweise im Uedersdorfer Lavastrom in reicher Menge, mit rechteckigen oder quadratischen Durchschnitten; frisch ist er farblos oder schwach gelblich; vielfach zeigt er sich zu einer gelben, isotropen, faserigen Masse zersetzt; in beiden Fällen aber weist er die charakteristische Pflockstruktur und Längsfaserung auf. Perowskit ist ebenfalls häufig vorhanden.

Sekundärer Natur sind Absätze von Kalkspath in Hohlräumen und auf Klüften.

Fundorte mit Hervorhebung der wichtigsten Gemengtheile:

Burg Daun.

Lava: Nephelin, Biotit. Leucit fehlt.

Firmerich.

Lava: Leucit (sehr gross), wenig Nephelin.
Schlacken: Leucit ohne Nephelin; Biotit (Rubellan).
Nach Hussak (S. 345): Leucitbasaltlava mit wenig Hauyn.
„ Busz (S. 425): nephelinführende Leucitbasaltlava.

Digitized by Google

Wehrbüsch.

Lava: Nephelin, wenig Leucit; Biotit.
Schlacken: Leucit ohne Nephelin.
Nach Zirkel (Basaltg. 1870, S. 164): Leucitbasalt mit Nephelin, Glimmer.
„ Hussak (S. 345): Leucitbasaltlava.
„ Busz (S. 425): Leucitfreie Nephelinbasaltlava.

Schalkenmehrener Maar, nordöstl. Abhang (anstehend).

Lava und Schlacken: Nephelin mit Leucit.
Nach Hussak (S. 345): Leucitbasaltlava.
„ Busz (S. 421): Nephelinbasaltlava ohne Leucit.

Hardt bei Mehren.

Lava: Nephelin (auch in Drusen); Leucit, Biotit.
Schlacken: Leucit (sehr gross), ohne Nephelin.
Nach Zirkel (Petrogr. 1866, II. S. 263): Nephelinit.
„ Busz (S. 423): Nephelinführende Leucitbasaltlava.

Hohe List.

Rapilli (auf dem Felde südöstlich): Leucit.
Schlacken: Theils Leucit ohne Nephelin, theils Nephelin ohne Leucit; Biotit, Perowskit.

Altburg.

Lava: Nephelin und Leucit; Biotit.

Aarlei bei Uedersdorf.

Lava: Leucit, wenig Nephelin.
Nach Zirkel (Petrogr. S. 263): Nephelinitlava, viel Leucit.

Uedersdorfer Lavastrom.

1) Emmelberg.
Schlacken: Nephelin und Leucit; Perowskit.
Rapilli: Nephelin, Leucit, Biotit.
Lava: Nephelin, Biotit, Perowskit.
2) Zwischen Uedersdorf und Weiersbach.
Lava: Nephelin, Leucit, Biotit, Melilith, Perowskit.
3) Steinbruch bei Weiersbach.
Lava: Nephelin, Leucit.

Digitized by Google

4) Schlacken aus dem Tuff oberhalb des Steinbruches bei Weiersbach: Leucit, Melilith.

Nach Zirkel (Petrogr. S. 263): Lava der Lielei[1]): Nephelinit.

„ „ (Basaltg. S. 164): Lava von Uedersdorf: Leucitbasalt, Nephelin als Porenbekleidung; Glimmer.

„ Busz (S. 423): Lava zwischen Uedersdorf und Weiersbach: Leucitführende Nephelinbasaltlava. Melilith massenhaft.

„ „ (S. 423): Lava der Mühlenkaul[2]): Leucitbasaltlava, wenig Nephelin, viel Nosean.

„ Hussak (S. 345): Lava von Uedersdorf: Leucitbasaltlava mit Nephelin.

Hasenberg bei Trittscheid.

Schlacken: Leucit ohne Nephelin; Biotit.

Pützborn (Hügel 300 m südwestlich).

Rapilli: Leucit ohne Nephelin.

3. Magmabasalt.

Es ist eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass die Schlackenmassen, welche die Auswürflinge aus den Tuffen der Maare und des östlich von Oberstattfeld befindlichen Bergrückens umhüllen, ebenso wie die ganz aus Schlacke bestehenden Bomben Magmabasalte sind.

Aeusserlich ist dieser Basalt schon durch grössere Sprödigkeit und rauhere Beschaffenheit der Bruchfläche ausgezeichnet. Manchmal finden sich in ihm auch eigenartige kugelige Bildungen; dieselben liegen fast lose in ihrer Umgebung und fallen deshalb schon bei einer geringen Erschütterung heraus. Sie erinnern an kleine Bomben, welche wieder in die Lava des Kraters zurückgefallen sind.

---

1) Zwischsn Uedersdorf und Weiersbach.

2) Damit ist die Lava des Emmelberges bezeichnet.

Digitized by Google

Nephelin und Leucit fehlen im Magmabasalt, und dieser Mangel zeigt einerseits, dass beide Mineralien sich nicht bilden konnten wegen der raschen Abkühlung bei der Schlackenbildung, und andererseits, dass sie sich nicht, wie z. B. die Leucitkrystalle in der Vesuvlava, schon in der Tiefe gebildet haben.

Die glasige Grundmasse herrscht bei weitem mehr vor, als bei den anderen Basalten. Sie erscheint unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung mit bald ins Graue, bald ins Braune spielender Farbe, welche durch den Gehalt an eisenreichen Ausscheidungen beeinflusst zu sein scheint. Das an sich farblose oder bräunliche, die „Basis" bildende Glas lässt bei starker Vergrösserung ausserordentlich zahlreiche grüne Augitmikrolithen, ferner winzige trichitische und globulitische Haufen als „Entglasungsprodukte" erkennen, zu denen sich häufig noch braune Eisenglanzschüppchen gesellen.

In dieser Grundmasse ist stets als Hauptgemengtheil Augit in seinen mannigfaltigen Ausbildungsformen ausgeschieden, bald in kleinen und dann gewöhnlich leistenförmigen Kryställchen, bald in grossen, schon makroskopisch auffallenden Krystallen, nicht selten in recht vollkommener äusserer Krystallausbildung. Die Spaltbarkeit ist stets gut sichtbar. Strukturerscheinungen, wie „zonaler Aufbau", anders gefärbter Kern, „Sanduhrstruktur" und Zwillingslamellirung gehören zu den häufigen Erscheinungen.

Der zweite Hauptgemengtheil ist Olivin, der immer frisch und unter dem Mikroskop farblos, so wie stets rissig erscheint und sich dadurch deutlich gegen den Augit abhebt. Es erfüllen ihn zahlreiche kleine bräunliche oder schmutzig-grüne Picotitkrystalle. Häufig sieht man in ihm starke, mit Grundmasse erfüllte Zerklüftungen, die vom Rande her beginnen und sich bis ins Innere buchtenartig fortsetzen.

Die Grösse der einzelnen Olivinkrystalle, welche in körniger Form oder auch mit guten Krystallumrissen auf-

Digitized by Google

treten, unterliegt ebenso wie die des Augit starken Schwankungen.

Bisweilen tritt der Olivin sehr zurück, und damit ist ein Uebergang von den Limburgiten zu den olivinfreien Augititen gegeben.

In dem Limburgit der Auswürflinge sind nur die beiden Mineralien Augit und Olivin als Hauptgemengtheile ausgeschieden, wenn man nicht den sonst im Basalt so spärlich vorhandenen, hier nie fehlenden Hauyn als wesentlichen Bestandtheil anzusehen genöthigt ist[1]). Er ist so häufig und fast regelmässig im Gesteinsgewebe vertheilt, dass man den Basalt als hauynreichen Limburgit bezeichnen kann. Die Möhl'sche Bezeichnung „glasiger Hauynbasalt oder Hauyntachylit" für einen Glasbasalt von den Südseeinseln[2]) kann an dieser Stelle insofern keine Anwendung finden, als von einem Tachylit, d. h. von einem fast ausschliesslich glasigen Basalt[3]), hier keine Rede ist.

Das sehr vereinzelte Vorkommen von Hornblende- oder Glimmerfragmenten, welche in manchen Fällen ersichtlich aus den eingehüllten Gesteinsbruchstücken herstammen, ist für die Charakterisirung dieses Basaltes ohne Belang.

Magnetit ist wie bei den anderen Basalten im ganzen Gesteine vertheilt, ebenso Eisenglanzschüppchen.

Nicht selten tritt auch noch dunkelbrauner Melanit auf, dessen Durchschnitte in manchen Fällen eine recht ansehnliche Grösse erreichen.

Nosean ist auch hier in einzelnen Krystallen eingesprengt, aber selten.

Unter den Schlackenbomben der Abhänge des Schalkenmehrener Maares giebt es auch melilithführende, und diese sind den Magmabasalten geologisch wie petrographisch gleichzustellen.

---

1) Als Hauyn wird hier das bekannte schwach oder intensiv blau gefärbte klare, bisweilen mit Gasporen erfüllte Mineral der Sodalithgruppe bezeichnet zum Unterschiede von dem durch Einschlüsse getrübten Nosean.

2) Leonhard, Neues Jahrb. f. M. 1875, S. 719 ff.

3) Man vgl. Rosenbusch, Phys. II, S. 739.

Digitized by Google

Sie kommen in denselben Tufflagen mit jenen vermischt vor, und die Ausbildungsweise der Grundmasse und der zusammensetzenden Mineralien ist die gleiche, nur dass Melilith als neuer, wesentlicher Bestandtheil hinzutritt.

In Stelzner's ausführlicher Beschreibung der Melilithgesteine [1]) ist kein Gestein angeführt, welches den eben erwähnten Bildungen entspricht; denn die von ihm untersuchten Melilithbasalte beschreibt er in kurzer Zusammenstellung folgendermaassen: „Hauptmassen des Augites und Melilithes bilden die mikrokrystalline Grundmasse. An der Zusammensetzung der letzteren betheiligen sich ausserdem noch in untergeordneter, aber zum Theil recht charakteristischer Weise Nephelin, Glimmer, Magnetit, Perowskit, Chromit, spärlich Apatit und zuweilen Hauyn." Eine „Glasbasis" erwähnt also Stelzner nicht, ebenso ist von Olivin keine Rede. Von den anderen Gemengtheilen wird der Hauyn als spärlich und untergeordnet bezeichnet, während derselbe doch in unserem Falle von hervorragender Bedeutung ist. Alle diese Umstände tragen zu der Nothwendigkeit bei, dieses glas- und hauynreiche Melilithgestein den hauynreichen Limburgiten an die Seite zu stellen.

Ausser dem bereits genannten Vorkommen des Magmabasaltes bei Auswürflingen besteht noch der kleine Schlackenfels am Westrande des Weinfelder Maares aus Magmabasalt. Da dieser Fels sichtlich aus kleinen Schlacken zusammengeschweisst ist, so bietet diese Erscheinung nichts Auffälliges.

---

1) Stelzner, über Melilith und Melilithbasalte. L. J. 1883, II. B.-B.

Digitized by Google

II.

Auswürflinge.

Die Auswürflinge aus dem Tuffgebiete der Dauner Maare stehen zwar an Zahl wohl kaum hinter denjenigen des Laacher Sees zurück, aber es herrscht doch bei jenen im Grossen und Ganzen eine gewisse Einförmigkeit der Bildungen.

Einige von diesen Gesteinen hat von Dechen bereits angeführt. So sagt er bei Besprechung des Tuffes des Mäuseberges [1]): „Der Tuff enthält Auswürflinge von Augit und Hornblende, von Glimmer und Hornblende, von diesen drei Mineralien zusammen in körniger Verwachsung: von Augit und wenigem Olivin, von Sanidin"; er erwähnt ferner Gesteinsstücke, welche aus der Tiefe stammen: „dieselben bestehen aus Feldspath und Quarz in körniger Verwachsung von granitischem Ansehen, mit Glimmer verbunden in streifiger und faseriger Struktur, die van der Wyck als Gneis bezeichnet." Einschlüsse von Sanidin führt derselbe auch aus den Schlacken der Hardt und des Hasenberges an.

Ich will hier gleich bemerken, dass mir an allen diesen Stellen reine Sanidineinschlüsse nicht zu Gesicht gekommen sind. Da sich der Quarz in manchen schneeweissen, äusserlich allerdings dem Sanidinit ähnlichen Bomben von Granit sehr leicht der Beobachtung mit blossem Auge entzieht, so möchte ich von Dechens Angaben in dieser Weise deuten.

Die einzigen bereits vorliegenden mikroskopischen Untersuchungen über diese Auswürflinge hat Busz [2]) an einigen vom Mäuseberg stammenden Stufen gemacht. Er fand sie

1) l. c. S. 65.
2) l. c. S. 422.

Digitized by Google

im Wesentlichen aus Hornblende und Glimmer zusammengesetzt.

Es entspricht der Bildungsweise der Auswürflinge, dass man dieselben schon vor ihrem mikroskopischen Studium in zwei Hauptgruppen getheilt hat, nämlich in Gesteinsmassen, welche schon vor der vulkanischen Thätigkeit vorhanden waren, und in solche, welche sich durch dieselbe erst bildeten.

Diese zuerst für Auswürflinge aus der Umgebung des Laacher Sees erfolgte Eintheilung konnte auch für alle anderen Gegenden angenommen werden, und nur die Frage, in welche Klasse dieser oder jener Auswürfling einzureihen sei, hat zu Meinungsverschiedenheiten geführt. Hauptsächlich gab das Studium der sogenannten Olivinknollen Veranlassung, zu Gunsten der einen oder anderen Erklärung ihrer Bildungsweise einzutreten, und so ist hieraus eine ganze Reihe von Arbeiten hervorgegangen [1]).

Die mikroskopischen und chemischen Untersuchungen sowie künstliche Schmelzversuche haben zwar manchen Beitrag zur Kenntniss der genannten Bildungen, aber durchaus keine entscheidenden Momente für ihre Entstehungsweise ergeben. Bei fast allen diesen Arbeiten bilden die Olivinknollen den Hauptkern der Betrachtungen; die Beobachtungen über die anderen Auswürflinge, deren Ursprung zweifelhaft sein konnte, stehen ganz im Hintergrunde. Und doch war zu hoffen, dass gerade durch Untersuchungen dieser in so mancher Beziehung jenen ähnlichen Bildungen die Erkennung der Bildungsweise der Olivinknollen wesentlich erleichtert werden würde.

Es ist auffallend, dass Olivinknollen im Dauner Gebiete gänzlich zu fehlen scheinen; wenigstens wurde trotz eifrigen Bemühens kein derartiges Stück von mir gefunden. Auf eine ähnliche Thatsache weist auch schon Vogelsang bei seiner Beschreibung der kuppenbildenden Basalte hin;

---

1) Ueber die Litteratur vgl. man Rosenbusch, Phys. II, S. 716.

Digitized by Google

er sagt[1]): „Endlich mag noch auf die im Gegensatz zu den benachbarten rheinischen Basalten auffallende Erscheinung hingewiesen werden, dass in keinem von allen besuchten Basalt-Steinbrüchen der Eifel . . . irgendwo ein Vorkommniss von sogenannten Olivinknollen wahrgenommen wurde."

Von den in Betracht kommenden Auswürflingen sind die ganz basaltischen Bomben bereits besprochen worden. Die anderen Auswürflinge sollen auch hier in die beiden Gruppen getheilt werden, nämlich in die Neubildungen oder Concretionen und in die aus der Tiefe losgerissenen Gesteinsstücke oder Einschlüsse; bei ihrer Beschreibung wird sich Gelegenheit bieten, die wichtigsten Unterschiede zwischen beiden Abtheilungen hervorzuheben.

1. Concretionen.

Vor der Beschreibung dieser Auswürflinge möchte ich die Aufmerksamkeit auf gewisse, besonders in den Magmabasalten vorkommende Erscheinungen lenken.

Bei mikroskopischer Betrachtung gewahrt man nämlich Vereinigungen von wenigen oder vielen unregelmässig begrenzten Augitindividuen zu zusammenhängenden Gebilden von mannigfacher und manchmal recht zierlicher Gestaltung. Bald haben sich kleine Haufen oder Klumpen gebildet, welche dicht zusammengedrängt keine Lücken innerlich erkennen lassen, bald sind Zwischenräume mit basaltischer Grundmasse zwischen den einzelnen Individuen geblieben. Besonders schön erscheinen kranzartige Formen, welche Basaltmasse oder einen Hohlraum oder auch wohl ein grösseres Olivinkorn rings umschliessen. Dabei bleiben sie keineswegs immer auf mikroskopische Grössen beschränkt, sondern sind oft recht deutlich schon mit unbewaffnetem Auge sichtbar.

Diese kleinen Augitconcretionen sind im Wesentlichen nichts anderes, als wie die grossen Augit-Auswürf-

1) l. c. S. 46.

Digitized by Google

linge und geben uns mithin über deren Entstehungsweise Aufschluss.

Solche nur aus Augit bestehenden Bomben sind zwar nicht selten; in den meisten Fällen jedoch findet man ausser dem Augit auch noch die anderen wesentlichen und unwesentlichen Bestandtheile der Basalte in den Concretionen vor.

Die wichtigsten Mineralien derselben sind für die Dauner Auswürflinge neben Augit: Hornblende, Glimmer, Magneteisen, Olivin und Apatit, in allerlei Mischungsverhältnissen.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die erwähnten kleinen kranzartigen in den Basalten befindlichen Bildungen in derselben Ausbildungsweise auch in den verschiedenen grossen Concretionen häufig zu finden sind.

Da in allen Concretionen dieser Art Augit, wenn auch in wechselnden Mengen, vorhanden ist, so will ich dieselben kurz als „augitische Concretionen" bezeichnen. Sie bilden übrigens das einzige Vorkommniss von Concretionen im Tuffgebiete der Maare. Auch in den Tuffen des Firmerich finden sich augitische Concretionen, aber in beschränkterer Anzahl.

Die häufigsten Mischungscombinationen der in diesen Auswürflingen enthaltenen Mineralien sind, ohne dass durch die Wahl der Reihenfolge ein quantitatives Verhältniss ausgedrückt werden soll, folgende:

Augit (allein)

Augit mit
- Apatit,
- Hornblende,
- Hornblende und Olivin,
- Hornblende und Glimmer,
- Olivin und Glimmer,
- Hornblende, Olivin und Glimmer,
- Hornblende, Olivin und Hauyn, } selten
- Titanit.

} oft mit Apatit, stets mit Magnetit.

Die Gesteinsstruktur wechselt zwischen der dichten

Digitized by Google

grobkörnigen, der porösen oder blasigen und ist bisweilen in derselben Bombe eine verschiedene.

Die an sich ursprünglich stets abgerundeten Formen können natürlich durch mechanische Zertrümmerung auch eine eckige, an Einschlüsse erinnernde Gestalt erhalten.

Wie auch die Concretionen mineralisch zusammengesetzt sein mögen, stets ist eine grosse Menge von Glasmasse als Krystallisationsrückstand, gleichsam als Mutterlauge, geblieben.

Das Glas ist zweierlei Art, nämlich klar oder getrübt; beide Arten können auch nebeneinander bestehen.

Ersteres ist mehr oder weniger gefärbt; die Farben sind gelb, hell- bis dunkelbraun, grauviolett oder orangeroth. Mikrolithische Ausscheidungen enthält dieses Glas nicht in so reicher Fülle, wie das Glas der Limburgite, jedoch gehören sie durchaus nicht zu den Seltenheiten. Punkt-, stab- oder haarförmige, farnwedelähnliche und auch trichitische Gebilde, kleine Augitkrystalle, welche sich gern zu sternförmigen Häufchen vereinigen, sind häufige Entglasungserscheinungen.

Das durch globulitische Körnchen getrübte Glas ist in viel grösseren Mengen vorhanden, als die klare Glasmasse. Bei starker Vergrösserung erkennt man, dass die an und für sich farblose „Basis" durch jene Entglasungen eine schmutzig-braune Färbung erhält.

Von den Ausscheidungen findet man zunächst die aus dem Magmabasalt bekannten Hauptgemengtheile, Augit und Olivin, wieder. Ueber diese Mineralien ist nichts wesentlich Neues beizubringen. Betreffs des Augit ist vielleicht nur hervorzuheben, dass die Glaseinschlüsse häufiger sind und ihm bisweilen ein zerhacktes Aussehen geben, sowie dass er vielfach die später zu erwähnende Hornblende umschliesst, manchmal in gleicher Menge, wie jene Glaseinschlüsse; gleichfalls sind Apatite häufige Einschlüsse. Der Olivin, welcher in den Limburgiten bisweilen zurücktritt, fehlt auch häufig in den Concretionen. Zum Augit treten als besonders häufige Gemengmineralien Apatit, basaltische Hornblende, Glimmer und Magneteisen.

Digitized by Google

Der Apatit erscheint in langen, farblosen, schmalen, sechsseitigen, aber auch mehrfach abgerundeten Säulen mit Quersprüngen. Seine Krystalle sind häufig recht gross und dann makroskopisch deutlich sichtbar; sie bilden gern von einem Punkte ausgehende strahlenförmige Bündel. Die Säulen liegen entweder in der Grundmasse selbst, oder sie sind — und das ist der häufigere Fall — von den jüngeren Mineralien umschlossen. Bevorzugt durch ihre grösseren Mengen sind Hornblende, Glimmer (Biotit) und Magneteisen. Ihre Formen sind meist in bemerkenswerther Weise abgerundet und nur selten mit Krystallbegrenzungen. Als Einschlüsse enthalten sie vielfach Apatit und Eisenerze; der Glimmer umschliesst ferner häufig den Olivin und die Hornblende.

Verwachsungen der drei Mineralien Hornblende, Glimmer und Augit sind mehrfach zu beobachten, jedoch besteht hierbei keine krystallographische Gesetzmässigkeit.

Nach der Verwachsungsart der Mineralien zu urtheilen ist Apatit die älteste Ausscheidung; in der Regel folgen dann Hornblende und Olivin, als jüngste Bildungen Glimmer und Augit. Von dieser Regel finden aber vielfach Abweichungen statt. So ist gar nicht selten Augit von Hornblende umschlossen, welche in sich auch sehr oft Olivin und Glimmer in grossen Mengen enthält. Bisweilen findet man auch in demselben Dünnschliffe beide Erscheinungen nebeneinander. Der Apatit jedoch ist frei von allen Mineraleinschlüssen.

Als seltenes Mineral wurde in einem Falle Titanit ermittelt. Er bildet in dem aus Apatit und Hornblende bestehenden Auswürflinge unregelmässige, von Sprüngen durchsetzte, röthlich gefärbte Körner, welche reichlich Magnetiteinschlüsse beherbergen und Apatit umschliessen.

Ebenso fand sich nur in einem Falle neben Hornblende und Augit ein mejonitartiges Mineral. Seine rechtwinklig verlaufenden Spaltungstracen und die einaxige Doppelbrechung, sowie sein ganzes optisches Verhalten sprechen für Mejonit [1]).

1) Dagegen ergab eine chemische Untersuchung des in Salz-

Digitized by Google

Schliesslich muss ich noch eines eigenthümlichen Hauynvorkommens in einer dieser Concretionen erwähnen, welche in ihrer Zusammensetzung aus Hornblende, Augit, Olivin und Apatit sonst nichts Auffälliges besitzt. Man würde die blauen, vielfach gekrümmten Adern ähnlichen, zum Theil auch grössere Ausdehnung annehmenden isotropen Gebilde für ein blaugefärbtes Glas halten können, welches neben dem gewöhnlichen Glase, dasselbe auch vielfach umschliessend, besteht. Die Adern des Minerals erfüllen wie die Glasmasse die zwischen den anderen Ausscheidungen befindlichen Zwischenräume. Jedoch lassen wohlausgebildete Krystalle, welche in solche schlauchförmigen Bildungen auslaufen, keinen Zweifel an der Natur des Minerals zu.

Es bleibt noch übrig, auf die Grenzverhältnisse zwischen den Concretionen und dem sie umschliessenden Basalt einzugehen.

Von einer eigentlichen scharfen Grenze ist nichts zu sehen; beide gehen in einander über. Es giebt Auswürflinge, bei deren Betrachtung man erst durch das Auftreten von Hornblende oder Glimmer in der Concretion darauf aufmerksam gemacht wird, dass Kern- und Schlackenmantel verschieden sind, wo also der Uebergang von dem Basalt zur Concretion ganz allmählich verläuft. Oft ziehen sich auch wohl Basaltadern noch weit in das Innere der Concretion hinein. Auch wird in einigen Fällen durch grössere Anhäufung von Augitkryställchen (nicht Mikrolithen!) ein Uebergang vermittelt.

Jedenfalls aber ist das Fehlen einer scharfen Grenze zwischen Basalt und Concretion eine wichtige Thatsache, denn damit ist ein Gegensatz zu den Einschlüssen gegeben.

---

säure und Salpetersäure nicht lösbaren Minerals nach Lösung in Flusssäure ausser dem Gehalte an Thonerde, Magnesia und Natron keinen Gehalt an Calcium, was nicht gerade für diese Deutung günstig sein dürfte.

Digitized by Google

2. Einschlüsse.

Schon im Anfange dieses Jahrhunderts war es bekannt, dass unter dem rheinischen Sckiefergebirge eine Granit- und Gneisformation besteht, welche ebenso wie das Schiefergebirge von den vulkanischen Massen durchbrochen wurde; denn man findet in fast allen rheinischen vulkanischen Gesteinen, so auch in Produkten der Eifeler Vulkane, nicht nur die Trümmer devonischer Schiefer und Sandsteine, sondern auch Bruchstücke von Graniten und Gneisen als Einschlüsse vor.

Diese Bruchstücke sind entweder unverändert geblieben oder durch die Lava in verschiedenem Grade angegriffen worden.

Für Granit und Gneis, beide petrographisch nur durch ihre Struktur verschieden, sind die Veränderungen durch vulkanische Einwirkung dieselben; sie gehören somit bei Besprechung dieser Erscheinungen in eine einzige Abtheilung.

Im Dauner Gebiete kommen ausserdem nur noch Augitsyenite in Betracht; sie sind aber immerhin selten, während Granite und Gneise in grossen Mengen namentlich in den Tuffen der Maare zu finden sind.

Unsere Kenntniss von solchen Einschlüssen überhaupt und von deren Veränderungen durch vulkanische Einwirkung verdanken wir gleichfalls besonders den Untersuchungen der Auswürflinge aus der Umgebung des Laacher Sees. Grundlegend waren dafür hauptsächlich die makroskopischen Beobachtungen von Laspeyres[1]) und Wolf[2]).

Spätere Forscher stützten sich auf mikroskopische Untersuchungen, zogen jedoch auch in diesen Arbeiten fast immer die Frage nach der Entstehung der Olivinknollen allzusehr in den Vordergrund.

---

1) Laspeyres, vulkanische Gesteine des Niederrheins. Z. d. d. geol. Ges. 1866.

2) Wolf, die Auswürflinge des Laacher Sees. Z. d. d. geol. Ges. 1867 u. 1868.

Digitized by Google

Von solchen hierher gehörigen Gesteinen stand Dittmar[1]) kein reichhaltiges, theilweise nicht einmal von ihm selbst gesammeltes Material zu Gebote. Werthvollere Beiträge zur Kenntniss der Einschlüsse lieferten Lehmann[2]) und Bleibtreu[3]). Beide haben insbesondere über die Umwandlungen der Thon- und Sandsteinschiefer so ausführliche Beschreibungen gegeben, dass ich in dem Kapitel über diese Einschlüsse mich auf wenige Bemerkungen beschränken zu können glaube.

a) Einschlüsse devonischer Schiefer.

Die lose in den Tuffen eingebetteten Schieferbruchstücke erscheinen fast immer unverändert. Die Thonschiefer sind in ähnlicher Weise wie Ziegel in den Ziegelöfen[4]) roth gebrannt; das ist die einzige sichtliche Veränderung, welche sie erlitten haben. Die Schlacke umgiebt sie als ein loser, leicht zerbrechlicher und abhebbarer Mantel.

Anders steht es mit den in grösseren Schlackenmassen eingeschlossenen Gesteinstrümmern.

Aeusserlich sind zunächst die Schieferlagen gelockert, aber die einzelnen Theile sind dann später durch Schmelzmasse häufig wieder zusammengekittet. In den allermeisten Fällen ist die Oberfläche der Bruchstücke verglast. Der farblose, gelbliche oder lebhaft grüne Glasüberzug ist manch-

---

1) Dittmar, Mikroskopische Untersuchungen der aus krystallinischen Gesteinen, insbesondere aus Schiefer herrührenden Auswürflinge des Laacher Sees. Verh. d. nat. V. 1887.

2) Lehmann, Untersuchungen über die Einwirkung eines feurig-flüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse, angestellt an Laven und Basalten des Niederrheins. Verh. d. nat. V. 1874.

3) Bleibtreu, Beiträge zur Kenntniss der Einschlüsse in den Basalten mit besonderer Berücksichtigung der Olivinfels-Einschlüsse. Z. d. d. geol. Ges. 1883.

4) Man vergl. Lehmann, l. c. S. 26 ff.

Digitized by Google

mal bis 2 Millimeter stark und bildet als Schmelzsaum eine scharfe Grenzzone zwischen Basalt und Einschluss.

Diese gewöhnlich sehr porenreiche Glasschicht erscheint unter dem Mikroskop stets als ein farbloses oder wenigstens sehr helles Glas mit zahlreichen mikrolithischen Ausscheidungen. Die meisten Mikrolithen sind grüne Augite, immer mit guter prismatischer oder nadelförmiger Ausbildung. Leicht von diesen durch ihre Farblosigkeit und ihr optisches Verhalten zu unterscheiden sind die auch recht häufig vorkommenden Feldspathnädelchen; sie bilden kleine Haufen und pflegen darin radial angeordnet zu sein.

Ausserdem sind fast farblose und schwach grün gefärbte Oktaëderchen von Spinellen nicht selten.

Cordierite, wie sie kürzlich von Zirkel[1]) in ähnlichen Schmelzmassen erkannt worden sind, konnte ich mit voller Sicherheit nicht nachweisen, da wohl rechteckige cordieritähnliche Kryställchen mit gleichem optischen Verhalten, aber nicht sechseckige Querschnitte beobachtet wurden.

Die äussere Form der Schiefereinschlüsse ist nicht immer eine scharfkantige, was durch das wiederholte Zurückfallen derselben in den Krater, durch die Reibung während ihres unterirdisch zurückgelegten Weges und wegen der Abschmelzung leicht erklärbar ist[2]). Natürlich ist auch die Grösse eine sehr verschiedene; so sind in den Tuffen neben mikroskopisch kleinen Trümmern metergrosse Blöcke anzutreffen.

b) Granite und Gneise.

Alle diese Gesteine sind durch die Einwirkung der vulkanischen Umhüllung mehr oder weniger verändert. Ziemlich leicht schmelzbar war der Glimmer, der daher in vielen Fällen ganz verschwunden, aber durchaus nicht immer der völligen Zerstörung anheimgefallen ist.

---

1) Zirkel, über Cordieritbildung in verglasten Sandsteinen. N. J. f. M. 1891, I. S. 109.

2) Solche „Schülfer" erwähnt v. Dechen l. c. S. 67.

Digitized by Google

Je nach dem Eisengehalte sind aus dem Glimmer Gläser von heller oder dunkler Farbe als Schmelzprodukte hervorgegangen. Zugleich wurden durch das Schmelzen des Glimmers die ursprünglich kompakten Gesteine porös und verloren vollständig ihre Festigkeit, vielfach auch ihr charakteristisches Gefüge.

Das aus dem Glimmer entstandene Glas verdient wegen seiner eigenthümlichen Ausbildung eine besondere Beachtung.

Es ist stets in grösseren Massen vorhanden und durch mikrolithische Bildungen in mannigfaltiger Weise entglast; die farblosen und grasgrünen Mikrolithen bestehen aus Augit.

Durch das Durcheinanderlaufen von hellen und dunklen Glaspartien ist bisweilen eine Fluidalstruktur hervorgerufen. Die Glasmasse durchzieht in sich verästelnden, schlauchförmigen Gestalten Quarze und Feldspathe und ist in deren Risse oder Spalten vielfach eingedrungen. Die zahlreichen Poren des Glases sind kugelrund oder, vielleicht durch Fluktuationsvorgänge oder auch durch Druck, verflacht. Diese Verflachung geht bisweilen so weit, dass die Querschnitte der so enstandenen rundscheibenförmigen, flachen und scharfrandigen Hohlräume nur bei sehr starker Vergrösserung als sichel- oder hakenförmige Gebilde wahrnehmbar sind. Von oben gesehen machen die vielen rundlichen, dicht und zahlreich beieinanderliegenden Gasblasen der Glasmasse einen Eindruck, welcher sich am besten mit dem Anblick regellos neben- und übereinander gesetzter Teller vergleichen lässt, ähnlich den zuerst von Zirkel beschriebenen, aber erst von Tenne richtig erkannten plattgedrückten Hohlräumen in dem schillernden Obsidian von Mexiko[1]).

Diese Luftblasen sind möglicher Weise auch dadurch entstanden, dass die Glimmer bei der Zertrümmerung der Granite und Gneise aufgeblättert wurden, und dass die so ge-

1) Tenne, Gesteine des Cerros de la Nevaja. Z. d. d. geol. Ges. 1885.

Digitized by Google

bildeten lamellaren Hohlräume beim Einschmelzen des Glimmers in dem Glase erhalten blieben und sich nur am Rande abrunden, nicht zu Gaskugeln zusammenballen konnten.

Quarz, Orthoklas und Plagioklas lassen keine Veränderungen erkennen.

Der Quarz enthält noch die in Graniten und Gneisen so häufigen Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen und unbeweglichen Libellen, welche ebenso wie die zahlreichen Glaseinschlüsse entweder perlschnurartig geordnet oder unregelmässig vertheilt sind. Als weitere Einschlüsse beherbergt der Quarz grosse Mengen von Zirkon, dessen Prismen mitunter ansehnlich gross sind.

In gleicher Weise sind die Feldspathe von Flüssigkeits- und Glaseinschlüssen, Dampfporen und mikrolithischen Bildungen erfüllt. Der Plagioklas weist öfters doppelte Zwillingslamellirung und keilförmig sich zuschärfende Lamellen auf.

Wo der Biotit unverändert geblieben ist, erscheint er in Form von Schüppchen und grösseren Blättchen, und nicht selten findet man den frischen Glimmer neben solchem, welcher bereits angeschmolzen und mit einem opacitischen Rande umgeben ist, oder in welchem Magnetitausscheidungen, namentlich zwischen den Lamellen, stattgefunden haben. Diese Ausscheidungen sind manchmal ganz an die Stelle des Glimmers getreten und verrathen dessen früheres Vorhandensein durch die parallele Gruppirung der Magneteisentheilchen.

Neben frischem und corrodirtem Glimmer kommt auch solcher vor, welcher in eine graugrüne, chloritartige Substanz umgewandelt ist.

Die ursprüngliche, durch Glimmerreichthum veranlasste Parallelstruktur des Gneises bringt es mit sich, dass sich die Schmelzprodukte des Glimmers im Gneise deutlicher und in grösserer Menge zeigen, als im Granit.

Unter den accessorischen Gemengtheilen sind Eisenerze, namentlich Eigenglanz, in erster Linie zu nennen.

Apatit fehlt fast nirgends und findet sich mit seinen charakterischen Formen im Glase oder in den anderen Mineralien eingelagert.

Digitized by Google

Titanit ist minder häufig zu beobachten.

Rother Granat ist in Form von grossen, unregelmässigen Körnern bisweilen in den Gesteinsmassen eingesprengt. An ihm sind dunkle Umrandungen als deutliche Schmelzspuren bemerkbar.

Vereinzelt kommt hornblende führender Granit vor. Die gemeine Hornblende bildet darin Fetzen mit unregelmässigen Umrissen und enthält zahlreiche Reihen staubförmiger Magneteisen(?)-Einschlüsse.

c. Augitsyenit.

Die Bestandtheile dieses selten als Einschluss vorkommenden Gesteines, Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Augit und Titanit, bieten kaum etwas Neues. Der Titanit ist in grossen Mengen vorhanden. Der grasgrüne Augit, durch gute Spaltbarkeit ausgezeichnet, ist vielfach von Glas durchspickt. Zum Theil ist er in eine gelblichgrüne Masse von anderer Schwingungsrichtung zersetzt.

Auch bei dem Plagioklas sind Zersetzungserscheinungen zu beobachten; bei auffallendem Lichte haben die zersetzten Partieen ein grauweisses Aussehen und deuten auf eine Kaolinisirung oder Glimmerbildung hin.

Als hauptsächlichstes Unterscheidungsmerkmal zwischen Concretion und Einschluss dient, abgesehen von der mineralogischen Verschiedenheit des Einschlusses und der Umhüllung, das Fehlen oder Vorhandensein einer deutlichen, scharfen Grenze zwischen dem Basalt und den inneren Bildungen.

Bei den Concretionen findet also ein allmählicher Uebergang in den Basalt statt, bei den Einschlüssen ist eine scharfe Grenze vorhanden, entweder dadurch, dass die Bestandtheile des Einschlusses unmittelbar der basaltischen Masse anliegen, oder dass eine Contactzone entstanden ist. Solche Zone ist dann aus einem Glasbande

Digitized by Google

mit zahlreichen neugebildeten Mikrolithen, zumeist von Augit, gebildet.

In den Schlacken des Emmelberges, welche vor der Oeffnung des Kraters durch einen Steinbruch erschlossen werden, liegen grosse Bruchstücke sanidin- und noseanreicher Gesteine.

Die Struktur derselben ist grobkörnig und die einzelnen Gemengtheile sind deütlich mit blossem Auge erkennbar.

Ein Schliff aus der Mitte eines solchen, sehr grossen Handstückes zeigt als Hauptgemengtheile Sanidin, Nosean und Magneteisen. Alle drei Gemengtheile sind in grossen Körnern von unregelmässiger Begrenzung und ziemlich gleicher Grösse dicht aneinander gedrängt.

Der Nosean, erfüllt von kugeligen, bisweilen auch oktaëdrischen Gas- und Glaseinschlüssen, ist schon bei gewöhnlichem Lichte an diesen in Strichsystemen angeordneten Einschlüssen leicht erkennbar.

Der Sanidin, kenntlich an den Spaltungstracen, enthält ebenfalls zahlreiche Einschlüsse. Er ist ferner von sich verästelnden Sprüngen durchsetzt, welche von einer schmutzig-braunen, körnigen Glasmasse ausgefüllt werden.

Die grossen Magneteisenkörner sind gewöhnlich von einer ebenso beschaffenen schmalen Glaszone umgeben.

In einigen grösseren Poren findet sich lichtbraunes Glas. Ausserdem liegen Eisenglanz(?)-Schüppchen hier und da zerstreut.

Ein Schliff von einem anderen Handstücke, bei welchem zugleich die Schlacke sichtbar ist, zeigt dieselben Bestandtheile; jedoch tritt der Magnetit zurück, und hinzukommt Augit in unregelmässigen Körnern. Am Rande mehren sich die Glaseinschlüsse und es findet durch starke Anhäufung von Augiten ein fast unmerklicher Uebergang in den Nephelin-Leucitbasalt statt.

Digitized by Google

Ein drittes Handstück weist ausserdem noch Nester von Titanit auf.

Bei Vergleich dieser Sanidin-Noseangesteine mit Laacher Sanidiniten ergiebt sich eine grosse Aehnlichkeit beider, und Roth und Hussak[1]) erklären auch diese Gesteine des Emmelberges für Einschlüsse von Trachyt.

An diesen Auswürflingen sind die vorhin für Concretionen und Einschlüsse angeführten Unterscheidungsmerkmale nicht so scharf ausgeprägt, wie bei den zuerst besprochenen Auswürflingen. Dazu kommt, dass diese Sanidinite nur am Emmelberg, sonst nirgends im Dauner Gebiete vorkommen und sich insofern von den Laacher Gesteinen unterscheiden, als letztere sich im Trachyt, erstere in basaltischen Schlacken vorfinden.

Bei dem bisher noch so dürftig vorhandenen Beobachtungsmaterial scheint es mir zu gewagt, mit Bestimmtheit über die Entstehungsweise der Emmelberger Sanidinite zu entscheiden. Das Fehlen einer scharfen Grenze zwischen dem Sanidinitgestein und dem Basalt würde allerdings für eine concretionäre Bildungsweise sprechen.

Das Vorkommen der Einschlüsse und Concretionen beschränkt sich in der Umgegend von Daun auf die Tuffe und losen Schlacken, denn in den dortigen Laven habe ich nirgends solche Bildungen angetroffen. Entweder sind sie in diesen Lavaströmen sehr selten oder fehlen gänzlich.

Zusammenfassung der hauptsächlichsten Ergebnisse.

1. Die Laven und Schlacken des Dauner Gebietes gehören grösstentheils zu der Abtheilung der Eifeler Nephelin-Leucitbasalte.

2. Plagioklasbasalte bilden nur zwei Kuppen östlich von Oberstattfeld.

---

1) Nach v. Dechen l. c. S. 73.

Digitized by Google

3. Eine hauynreiche Art von Magmabasalt bildet die Schlacken und Bomben in den Tuffgebieten.

4. Gewisse Melilithgesteine sind zu diesem Magmabasalt zu stellen.

5. Die Auswürflinge sind in vielen Beziehungen mit den Auswürflingen des Laacher Sees zu vergleichen; jedoch fehlt im Dauner Gebiete die Mannigfaltigkeit der Laacher Auswürflinge.

6. Die augitischen Bomben sind zu den Concretionen zu stellen.

7. Concretionen und Einschlüsse weisen scharfe Unterschiede auf. Die Concretionen bestehen aus den Bestandtheilen der Basalte, aber in sehr verschiedenen Mischungsverhältnissen; es findet ein allmählicher Uebergang zum Basalt statt. Die Einschlüsse zeigen sich scharf abgegrenzt vom Basalt; die Grenze ist häufig von Schmelzerscheinungen begleitet.

8. Die nur in den Schlacken des Emmelberges vorkommenden Sanidinite sind den Laacher Auswürflingen in vielen Beziehungen ähnlich, aber ihr Ursprung ist ebenso wie derjenige der Laacher Sanidinite noch nicht genügend aufgeklärt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

(Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Bonn.)

Die Leucit-Phonolithe und deren Tuffe in dem Gebiete des Laacher Sees.

Von

K. Busz

in Bonn.

Einleitung.

Der Höhenzug westlich des Laacher Sees, welcher sich im Norden bis über Kempenich und Engeln hinaus, im Süden bis nach Obermendig, im Westen bis Weibern und Volkesfeld und im Osten bis nach Bell und das Kesselthal von Wehr erstreckt, bildet eine zusammenhängende Tuffmasse, die grösste und mächtigste, welche in dem Vulkangebiete des Laacher Sees auftritt. Ihre Längenausdehnung beträgt 9,5 klm, bei einer durchschnittlichen Breite von ungefähr 4 klm. Ziemlich in dem Mittelpunkte dieses Gebietes liegt Rieden, umgeben von den hohen langgestreckten Rücken des Gänsehalses und des Nudenthales, den beträchtlichsten Höhen, bis zu welchen Tuffschichten überhaupt in dem Gesammtgebiet des Laacher Sees emporsteigen.

Nicht ohne Interesse dürfte eine Vergleichung der bedeutendsten Höhen dieser Gegend sein. Nach den Angaben von Dechen's sind in erster Linie die beiden aus Phonolith bestehenden, ungefähr gleichen Höhen des Perlerkopfes und des Engelerkopfes zu nennen mit 584,7 m, beziehungsweise 584 m. Nur wenig niedriger sind der aus basaltischen Schlacken bestehende Hochsimmer mit 574,3 und die höchste Spitze des Gänsehalses mit 571,4. Es schliessen sich an die Hoheley, eine Tufferhebung N. von Rieden mit 561,3 m und die Schlackenkegel des Forstberges und des

Digitized by Google

Sulzbusch bei Obermendig mit 559 und 549,3 m. Der südöstlich von Rieden gelegene Phonolithkegel des Burgberges ist 510 m hoch.

Bedeutend geringer sind die Höhen in der unmittelbaren Nähe des Laacher Sees. Der höchste Pnnkt des Kraterrandes des Krufter Ofens ist 468,7 m hoch, der höchste Punkt der Umwallung des Laacher Sees, der Veitskopf, nur 409 m.

Man sieht, bis zu wie bedeutenden Höhen der Tuff sich erhebt, Höhen, welche dem höchsten Schlackenkrater dieses Gebietes nahezu gleichkommen, und die nur von zwei Phonolithbergen überragt werden. Allerdings erreicht seine Unterlage, der devonische Schiefer, auch schon eine beträchtliche Höhe, nach von Oeynhausen im Durchschnitte 407 m, wonach also für den Tuff noch eine maximale Mächtigkeit von über 150 m übrig bliebe, bei einer Gesammtausdehnung von über 25 □Kilometern.

Diese umfangreiche und gewaltige Tuffmasse musste natürlich vielfach das hohe Interesse der Geologen erwecken, und sie ist auch mehrfach der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Letztere aber, soweit sie die Tuffe allein und nicht auch die in denselben oder in Verbindung mit ihnen auftretenden festen Gesteine betreffen, sind fast alle vor jener Zeit angestellt worden, welche mit der Benutzung des Mikroskopes für petrographische Untersuchungen eine neue Aera für die Geologie geschaffen hat. Es kann uns daher auch nicht wundern, dass die Resultate der Untersuchungen, und die daraus gefolgerten Schlüsse bei den verschiedenen Autoren so sehr auseinandergehen, und dass es nicht gelungen war, bezüglich des Ursprungs und des geologischen Alters dieser Gesteine, sowie ihres Verhältnisses sowohl zu den festen Gesteinen desselben Gebietes, als auch zu den Gesteinen des Laacher Sees zu einem befriedigenden Ergebnisse zu gelangen.

Auf Anregung von Herrn Professor Dr. H. Laspeyres habe ich versucht, auf Grund einer eingehenden chemischen und mikroskopischen Untersuchung an selbst gesammeltem Materiale, sowie durch Beobachtungen an Ort und Stelle die eben erwähnten Fragen zu entscheiden.

Digitized by Google

Die Resultate dieser Untersuchungen sind in der vorliegenden Arbeit niedergelegt.

Ehe ich jedoch auf dieselben näher eingehe, sei es mir gestattet, einen Rückblick zu werfen auf die bisher über diese Gesteine erschienene Literatur, um daraus zu ersehen, wie weit man in die Erkenntniss derselben eingedrungen war, und welche Erklärungen man betreffs ihrer Entstehung, ihrer Natur und ihres Alters gegeben hat. Doch kann ich natürlich an dieser Stelle nicht auch die technischen Schriften berücksichtigen, sondern muss mich auf die rein wissenschaftlichen beschränken.

Die meisten älteren Schriften beschäftigen sich mit dem seit „Römerzeit" in der Technik benutzten Trass des Brohl- und Nettethales, während Nachrichten über die Tuffmassen des Gänsehalses im Verhältniss dazu nur spärlich vorhanden sind. Dass dieser Trass eine vulkanische Bildung ist, und mit dem Bimstein in Zusammenhang zu bringen sei, hatte man bereits im vorigen Jahrhundert richtig erkannt[1]); und eine chemische Untersuchung des Backofensteins von Bell wurde schon im Jahre 1777 von G. Suckow veröffentlicht[2]). Die ältesten eingehenderen Untersuchungen dürften wohl von J. Steininger herrühren, der sich um die Kenntniss des Laacher See-Gebietes und der Eifel sehr verdient gemacht und mehrere Schriften darüber verfasst hat. Ueber die Entstehung und Bildung der Tufflager verbreitet er sich in der im Jahre 1820 erschienenen Schrift: „Die erloschenen Vulkane der Eifel und am Niederrheine". Ausführlich werden seine Anschauungen dargelegt in dem „Geognostischen Führer zum Laacher See" von von Dechen 1863, woselbst auch die bis dahin erschienene bezügliche Literatur näher besprochen wird. Ich darf mich daher, indem ich hierauf verweise, kurz fassen.

---

1) J. D. Flad: Ueber die Verwandtschaft des Trasses und Bimsteins; Bemerk. der kurpfälz. phys. ökon. Gesellsch. Mannheim 1775. p. 270.

2) G. Suckow: Chemische Untersuchung des Backofensteins von Bell; ebendaselbst 1777. p. 258.

Digitized by Google

Nach der Ansicht Steiningers[1]), welcher sowohl den Tuff des Brohl- und Nettethales, wie auch den des Gänsehalses „Trass" nennt, sind diese Massen als Schlammlava, Moja, zu betrachten. Als Grund dafür spricht für ihn in erster Linie die Höhe dieser Tuffberge. „Eine schlammige Eruption konnte schon am Fusse des Berges fest geworden sein, ehe eine neue Masse ausgestossen, über die vorfindige hingebreitet und zum Theil durch sie aufgethürmt werden konnte, dass so die 50 und 70 Fuss hohen und höheren Trassmassen von Bell entstanden." Auch führt er die gleichförmige Mengung und die Festigkeit der Tuffe als Grund für seine Ansicht an, sowie das Vorkommen des Leucites.

Ihm schloss sich Leopold von Buch an, wie aus einem Briefe an Steininger[2]) zu ersehen ist.

Auch Hibbert[3]) war gleicher Ansicht und zugleich geneigt, die Ausbruchsstelle bei Rieden zu suchen, bemerkt aber, dass die jetzige Beschaffenheit der Oberfläche auch durch Hebungen und Senkungen des Gebirges hervorgerufen sein könne.

Bezüglich des geologischen Alters schreibt Steininger[4]) später: „Am Eingange in den Steinbruch (Bell) liegt auf der Grauwacke eine angeschwemmte sandiglehmige Masse mit Stücken von Grauwacke, Quarz und Lava. Darüber liegt Löss, 4 bis 5 Fuss mächtig und über dem Löss der Trass. . . . Ueber dem Duckstein liegt fast in allen Steinbrüchen bei Bell ein locker übereinander gehäufter und mehrere Fuss hoher Auswurf von Bimstein-Stücken. . . . Der Duckstein oder Trass von Bell ist also nach der Bildung des Lösses entstanden, und nach der Ducksteinbildung fanden die Bimstein-Auswürfe statt. Da aber der Duckstein . . . oft mit Bimsteinstücken gemengt ist, so

1) J. Steininger: Die erloschenen Vulkane der Eifel und am Niederrheine; Mainz 1820. p. 125.

2) s. Steininger: Bemerkungen über die Eifel und die Auvergne. Mainz 1824. S. 27.

3) Hibbert: History of the extinct volcanos of the basin of Neuwied on the lower Rhine. 1832.

4) Steininger: Geognostische Beschreibung der Eifel. Trier 1853. S. 107 sqq.

Digitized by Google

müssen auch während und vor der Trassbildung Bimsteineruptionen stattgefunden haben."

Den Phonolith hält er für älter als den Trass.

Mehrfach hat sich auch von Oeynhausen[1]) mit diesen Gesteinen beschäftigt; nach ihm ebenfalls ist der Tuff als Schlammlava zu betrachten, welche durch Spaltenöffnungen, die unter dem Schlamm verhüllt liegen, emporgequollen ist. Bezüglich des Alters sagt er: „Der Duckstein ist nach allen Verhältnissen seines Vorkommens ungleich jüngerer Bildung, wie die Augitlaven" u. s. w. und ferner[2]): „Die Bildung der Schlammlava ist wenigstens der Hauptsache nach später wie die des Lösses erfolgt."

Bezüglich des Vorkommens von Bimstein schreibt er: „In dem Hauptdistrikte der Schlammlava, dem von Rieden, fehlt der Bimstein gänzlich. . . . Ueberhaupt scheint der Bimstein der Ducksteinbildung fremd; denn ersterer dürfte sich hauptsächlich nur dann erzeugen, wenn die dazu geeigneten Massen in die Luft geschleudert werden; der Duckstein hat sich aber im Allgemeinen durch Aufquellen aus Spaltenöffnungen abgelagert"; und weiter: „Der Phonolith ist mit dem Duckstein hinsichtlich seiner Bildungsperiode, wahrscheinlich auch in chemischer Zusammensetzung, auf das engste verbunden."

Hierbei muss ich aber bemerken, dass v. Oeynhausen unter Duckstein nicht nur die Leucittuffe versteht, sondern auch den Trass des Brohl- und Nettethales.

Während er also einen Zusammenhang zwischen Bimstein und Duckstein nicht erkennt, glaubt er wohl einen solchen zwischen Phonolith und Duckstein annehmen zu müssen.

Am eingehendsten hat sich von Dechen mit diesen Gebieten beschäftigt, welcher jedoch selbst an mehreren Stellen seiner bezüglichen Schriften angiebt, dass er nicht über alle Punkte sich völlige Klarheit habe verschaffen können. In seiner Biographie von Dechens schreibt daher H. Laspeyres (p. 115)[3]): „Trotz der geologischen

1) C. v. Oeynhausen: Erläuterungen zur geogn. orograph. Karte der Umgebung des Laacher Sees. Berlin 1847. p. 21.

2) C. v. Oeynhausen: l. c. p. 43. sqq.

3) Vergl. Verh. dies. Vereins. Jahrg. 46. 1889 p. 287.

Digitized by Google

Jugendlichkeit dieser Tuffe, hat Dechen keine Sicherheit über ihre Ausbruchsstelle, über die Herkunft ihres Materiales, über ihre Bildungsweise und über ihre gegenseitigen Beziehungen gewinnen können. Diese Schwierigkeiten harren noch heute der Klärung und der Lösung." Diese Schwierigkeiten waren es auch, welche den Anstoss zu dieser Untersuchung gegeben haben.

Bezüglich der Entstehungsfrage scheint von Dechen die Ansicht der bisher genannten Autoren nicht zu theilen, was aus folgendem hervorgeht[1]): „Nach der innigen Verbindung, in der die geschichteten Tuffe . . . mit den mächtigen, massigen Lagen von Duckstein stehen . . . kann diesen beiden Bildungen nicht wohl ein ganz verschiedenartiger Ursprung zugeschrieben werden." „Wenn nun" — fährt er kurz darauf fort — „die geschichteten Tuffe in sehr vielen Fällen als ausgeworfene und aus der Luft niedergefallene Massen betrachtet werden müssen, deren grosse mineralogische Verschiedenheit auf die nacheinander erfolgten Ausbrüche hinweist, wenn das Vorkommen der Kieselschalen von Infusorien in einzelnen Lagen der Tuffe nur durch allmäligen Absatz in Gewässern zu erklären ist, und Abschnitte in der vulkanischen Thätigkeit dadurch bezeichnet werden, so sind dieses alles Erscheinungen, welche sich mit dem Ausbruche von Schlammmassen aus Spalten und deren stromartigen Verbreitung nicht vereinigen lassen. Die Oberflächen-Erscheinungen, die Formen der Berge des Leucittuffs unterstützen aber die Ansicht, dass derselbe als Schlammmasse an die Oberfläche getreten sei, insofern nicht, als dieselben in der eigenthümlichen Beschaffenheit des Gesteins und in der Einwirkung der Erosion auf solche Massen ihre Begründung finden."

Von Dechen betrachtet also diese Gesteine als ausgeworfene und aus der Luft niedergefallene Massen.

Bezüglich des Verhaltens von Leucittuff zum Phonolith und zu dem Tuff des Brohl- und Nettethales war er noch nicht zu einem bestimmten Resultate gelangt, und eine scharfe Unterscheidung zwischen den Tuffen kannte er

1) Von Dechen: Geognost. Führer zum Laacher See. Bonn 1863. S. 197, und Verhandl. dieses Vereins Jahrg. 20, 1863, 389.

Digitized by Google

nicht. Dafür sprechen seine folgenden Angaben in seinem geognost. Führer zu dem Laacher See[1]): „Das Verhalten des Phonolithes zu den umgebenden Tuffen ist nicht mit Bestimmtheit ermittelt. Der Burgberg mit seinen Umgebungen scheint auf eine enge Verbindung beider mit einander hinzuweisen." Und ferner auf der folgenden Seite[2]): „Das gegenseitige Verhalten des Leucittuffes und des Ducksteins ist zweifelhaft, doch ist es gewiss, dass beide im Allgemeinen jünger sind als die Schlackenausbrüche und älter als die letzte grosse Bimsteinbedeckung."

Von Dechen ist aber geneigt, die Tuffe als durch Uebergänge mit einander verbundene Gesteine anzusehen, wenn er schreibt[3]): „Nach der petrographischen Beschaffenheit ist daher eine scharfe Unterscheidung der Tuffe nicht durchzuführen. Der Tuffstein des Brohlthales geht durch den Backofenstein von Weibern in den von Bell und Obermendig über." Allerdings beschränkte sich damals seine Kenntniss der petrographischen Beschaffenheit dieser Gesteine noch auf lediglich makroskopische Untersuchung, und da möchte es gewiss schwierig oder unausführbar sein, zwischen den Tuffen einen durchgreifenden Unterschied zu finden.

Auch G. vom Rath hat sich mehrfach mit der Untersuchung von Gesteinen aus diesem Gebiete beschäftigt und mehrere Arbeiten darüber veröffentlicht. Für ihn waren es hauptsächlich die festen Gesteine, denen er sein Interesse zuwandte, und welche er eingehend chemisch und mikroskopisch untersucht hat. Doch liessen sich natürlich diese Untersuchungen nicht ganz von den mit jenen Gesteinen in Verbindung auftretenden Tuffen trennen. Wohl vermuthete vom Rath eine enge Beziehung zwischen diesen, wenn er schreibt[4]): „Zu den Tuffmassen des Pla-

---

1) H. von Dechen: Geognost. Führer zu dem Laacher See. Bonn 1864. p. 12. siehe auch Verh. dies. Ver. Jahrg. 20, 1863, 257.

2) Ebendas. pag. 13. Verh. dies. Ver. Jahrg. 20, 1863, 258.

3) Ebendas. pag. 145, Verh. dies. Ver. Jahrg. 20, 1863, 352.

4) G. vom Rath: Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XVI. 1864, p. 73.

Digitized by Google

teaus von Rieden stehen in enger Beziehung die beiden Abänderungen, in denen der Leucitophyr bei uns auftritt[1]). Und wenn auch einige derjenigen Kuppen, welche der Noseanphonolith zusammensetzt, sich nicht in Berührung mit den in Rede stehenden Tuffen zeigen, so deuten dennoch die zahlreichen Bruchstücke dieses Gesteins im Tuff darauf hin, dass auch die Bildung dieser beiden Gesteinsmassen in gewisser Beziehung zu einander stand."

Aber er glaubte auch diese Tuffe nicht von denen des Brohl- und Nettethales ganz trennen zu dürfen und gerieth dadurch in Widersprüche. Denn während er an der eben erwähnten Stelle die Tuffe von Rieden als den Phonolithen verwandt bezeichnet, schreibt er kurz darauf in derselben Arbeit (p. 75): „Das Riedener Tuffplateau besteht aus gelblichweissen Schichten eines trachytischen Tuffes, welcher zwar durch petrographische Uebergänge mit den verwandten Tuffen des Brohl- und Nettethales verbunden ist, sich aber von diesen durch die eingemengten Leucitkrystalle und das Fehlen der Bimsteine unterscheidet."

Hier also nennt er die Tuffe „trachytisch", und als Unterscheidungsmerkmal von dem Trass werden die eingemengten Leucitkrystalle und das Fehlen der Bimsteine erwähnt, obwohl bereits von Dechen vorher das Auftreten eines ausgezeichneten Bimsteinlagers am Gänsehals und auch sonst mehrfach das Vorkommen von Bimstein in den Leucittuffen angiebt. Allerdings sind diese Bimsteine — und sie sind fast überall in dem Tuffe vorhanden — durchaus verschieden von denen der Laacher Bimstein-Ueberschüttung, wie wir später sehen werden. Auch von Dechen macht bereits auf einen Unterschied aufmerksam, bei der Beschreibung des Bimsteinlagers am Gänsehals[2]): „Die Bimsteinstücke sind häufig einige Zoll gross, weich, nicht scharf und rauh."

---

1) Anm.: Gemeint sind die beiden Abänderungen des Phonolithes vom Selberge und vom Schorenberge bei Rieden.

2) v. Dechen: Geogn. Führer z. d. Laacher See, p. 147. auch Verh. dies. Ver. Jahrg. 20, 1863, 353.

Digitized by Google

Kurz vorher erwähnte er von einer anderen Stelle Bimsteinstücke, „welche verwittertem Bimstein gleichen". Und diese Bimsteine, welche leicht zerbröckeln und sich ohne Mühe zwischen den Fingern zerreiben lassen, ja zuweilen kreideweich sind, machen ganz den Eindruck, als ob sie verwittert wären.

Bezüglich der Bildung des Tuffes schliesst sich vom Rath der Ansicht von Dechens an.

Eine scharfe Trennung zwischen den verschiedenen Tuffen und Bimsteinen machte zuerst J. Dressel, der durch seinen Aufenthalt im Kloster Laach die beste Gelegenheit zur Erforschung der Gegend hatte. Er fand am Kraterwalle des Laacher Sees eben solche Tuffe anstehend, wie im Brohlthale, ebenso wie diese mit Bimsteinen gemengt; er schloss daraus auf ihre Identität und weiter, dass der Trass des Brohlthales vom Laacher See herrühre. Er schreibt darüber[1]: „Am Wege, der von Wassenach nach Nickenich führt und in die Aussenseite des Kraterwalles einschneidet, sieht man Trass unter den grauen Tuffen und Bimsteinlagen zu Tage kommen. Der Trass zeigt sich zwar an der Umwallung des Sees und in dessen nächster Umgebung nirgends mit solcher Mächtigkeit, wie im Brohlthale, wie bei Kruft und Plaidt, auch mangelt ihm vielfach die Festigkeit und Cohärenz, welche besonders die tieferen Lagen des Trasses an diesen Orten auszeichnen, doch kann die Identität der Gesteinsmassen nicht wohl bezweifelt werden, und es sind sowohl jene Tuffe am Kraterwall, als auch die im Gleeser- und Brohlthale und in der Ebene bei Kruft und Plaidt eines gemeinsamen Ursprungs... Da Bimsteine durch ihre ganze Masse zerstreut sich vorfinden, so dürften alle diese Trass- und Duckstein-Vorkommnisse von derselben Ausbruchsstelle herrühren, aus welcher auch das Material für die letzte Bimsteinüberschüttung gefördert wurde."

Von diesen Tuffen trennt er dann diejenigen des Gänsehalses, indem er fortfährt: „Wesentlich von diesem Trass verschieden ist der Leucittuff von Rieden, Weibern und

1) L. Dressel: Mittheilungen vom Laacher See. Neues Jahrb. für Min. etc. 1870, p. 561.

Digitized by Google

Bell. Derselbe unterscheidet sich nicht bloss durch die eingestreuten ‚Mehlleucite', sondern auch durch seine Gesteinseinschlüsse. . . . Die im Leucittuffe eingeschlossenen Bimsteine sind ganz anderer Art, als die des Trasses; Mineralausscheidungen und verschiedene Uebergangsstufen lassen erkennen, dass sie nicht trachytischer Natur sind, sondern aus einer Leucitophyr- oder Phonolithmasse sich ableiten. Ohne Zweifel stehen sie zu den Phonolithen und Leucitophyren, die in ihrem Bereiche anstehend und in losen Blöcken vorkommen, ganz in derselben Beziehung, wie der Bimstein im Trass und Duckstein zu den Sanidinbomben und trachytischen Auswürflingen."

Ueber den Unterschied zwischen den trachytischen und den phonolithischen Bimsteinen spricht Dressel eingehender in seiner „Geognostisch-geologischen Skizze der Laacher Vulkangegend"[1]: „Der Laacher Bimstein enthält nur seltene und wenige Einmengungen, nämlich Sanidin, Hauyn, Nosean, Hornblende, Titanit und Stückchen von Devonschiefer. Da in den Trachyten und trachytischen Gesteinen ganz dieselben Mineralien als gewöhnliche Einsprenglinge vorkommen, so haben wir Grund zu der Annahme, der Bimstein habe sich aus trachytischem Materiale entwickelt. Dieser Umstand aber lehrt, dass die Bimsteine der Tuffgruppe, welche wir als Bimsteinüberschüttung bezeichnen, ganz anderer Natur sind, als jene, denen wir auch vielfach in der Leucittuffgruppe begegneten, und dass beide nichts mit einander gemein haben, als das porös schwammige und schaumige Gefüge, während sie chemisch und mineralogisch verschieden sind. Wie ich in den Leucittuffen deutliche Uebergangsgebilde von den in ihnen eingeschlossenen Bimsteinen zu leucithaltigen Phonolithen fand, so beobachtete ich auch, dass die Bimsteine der Bimsteintuffe durch zahlreiche Zwischenglieder in die leucitfreien Trachyte und trachytischen Sanidingesteine verlaufen."

Man sieht hieraus, wie Dressel bereits zu einer scharfen Unterscheidung der Bimsteine und Tuffe gekommen ist

1) J. Dressel: Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulkan-Gegend. Münster 1871, 119.

Digitized by Google

durch Beobachtung der „Einmengungen“ und durch die „Uebergangsgebilde“ von Bimstein in festes Gestein. Mikroskopisch und chemisch scheint er aber diesen Unterschied nicht verfolgt zu haben, wenigstens finden sich darüber keine Angaben in seinen Arbeiten.

Damit schliesst die Reihe eingehender Untersuchungen über die Tuffgebiete des Laacher Sees, und es folgen nur noch einzelne Arbeiten, welche nebensächlich auch die Tuffe behandeln.

So rechnet Anger[1]) auch den Trass des Brohlthales zu den Leucittuffen und giebt als Bestandtheile desselben an: Leucit, Sanidin, Glimmer und Augit. Mir scheint es, als ob ihm bei seiner Untersuchung kein authentisches Material zur Verfügung gestanden habe, denn der Umstand, dass von ihm Hornblende, ein im Trass des Brohlthales nie fehlender Bestandtheil, nicht erwähnt wird, lässt vermuthen, dass der von Anger untersuchte Tuff ebenfalls aus dem Gebiete des Leucittuffes herstammte.

Auch Penck[2]) hält diese Tuffe für Phonolithtuffe Er vergleicht sie mit denen der Umgebung von Rom und schreibt: „So gross die Aehnlichkeit der Tuffe vom Laacher See und der Umgebung Roms auf Grund der Führung von Leucit ist, so gross ist die Verschiedenheit derselben, wenn man beachtet, dass sie hier mit Leucitlaven, als deren Typus die vom Capo di Bove gelten kann, also mit einem Basalte in Verbindung stehen, während sie dort der Eruption der eigenthümlichen Leucit-Nephelin-Sanidin-Gesteine ihren Ursprung verdanken, welche mit Recht zu den Phonolithen gerechnet werden.“

Auf den Zusammenhang zwischen Leucittuff und Leucitophyr macht endlich auch in einer vor Kurzem erschienenen Arbeit A. Martin[3]) aufmerksam, ohne jedoch der wichtigen Dressel'schen Beobachtungsresultate irgendwo

---

1) Anger: Tschermaks mineral. petrog. Mittheil. 1875, 112.

2) Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. XXXI. 1879, p. 536.

3) A. Martin: Die phonolithischen Gesteine des Laacher Seegebietes und der hohen Eifel: Zeitsch. d. d. geol. Ges. XLII. 204, 1890.

Digitized by Google

Erwähnung zu thun. Beweisend für den Zusammenhang dieser Gesteine ist nach ihm das Auftreten des Melanit, auf welches er auch eine Unterscheidung der Phonolithe selbst gründet. Er fand, dass ein Theil der Phonolithe dieses Mineral als Gemengtheil enthielt, während er es in anderen nicht beobachtete, zugleich ergaben ältere Analysen einen Unterschied in dem Gehalte an SiO_2, welcher je nachdem das Gestein Melanit enthält oder nicht, niedriger oder höher ist. Ferner beobachtete er Melanit auch in den Tuffen und zwar von vier Stellen, — wie viele Stellen im Ganzen untersucht wurden, ist nicht angegeben —, und schreibt dann: „Das Auftreten des Melanit in den Leucittuffen, welche sich augenscheinlich an primären Lagerstätten befinden, ist, da kein anderes Gestein des Laacher Seegebietes, ausser den beschriebenen vier Leucitophyrvorkommen, dieses Mineral enthält, für die Zusammengehörigkeit der Leucittuffe mit letzteren beweisend." Er stützt demnach seine Ansicht von der Zusammengehörigkeit der ganzen Gruppe auf ein nur in einem Theile derselben vorkommendes Mineral, und übersieht dabei, dass der Melanit schon von dem trefflichen Kenner der Laacher Gesteine, Wolff[1]), sowie auch von Dressel[2]) in Laacher Auswürflingen erwähnt und beschrieben wird. Dagegen lässt ihn der Gehalt an Leucit, welcher doch einen Hauptbestandtheil dieser Tuffe und der Phonolithe bildet, und welcher in den Auswürflingen des Laacher Sees bisher noch nicht gefunden worden ist, eine Zusammengehörigkeit nur „vermuthen" (pag. 204).

Eine endgültige Entscheidung der Frage nach dem Zusammenhang dieser Gesteine konnte meiner Ansicht nach nur auf Grund einer eingehenden chemischen und mikroskopischen Untersuchung erfolgen; erst nach genügender Lösung dieser Frage konnte an die weiteren nach der Entstehung, dem Alter und dem Ursprung der Gesteine herangetreten werden.

---

1) Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. XX. 29, 1868.

2) L. Dressel: Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulkangegend. Münster 1871, pag. 118.

Digitized by Google

Demgemäss enthält der erste Theil dieser Arbeit die chemische und mikroskopische Untersuchung, während der zweite Theil die geologischen Fragen behandelt.

I. Theil.

Chemische und mikroskopische Untersuchung.

Da diese Untersuchung darauf hinzielt, festzustellen, ob ein Zusammenhang und welcher zwischen den Leucit-Phonolithen[1]) und dem sogenannten Leucittuff, sowie den in demselben vorkommenden Bimsteinen bestehe, so erschien es mir am zweckmässigsten, jedesmal von dem gleichen Fundpunkte festes Gestein, sei es anstehendes oder von losen Blöcken aus dem Tuff herrührendes, Bimstein aus dem Tuff, und letzteren selbst den vergleichenden Untersuchungen zu unterwerfen; soweit es eben gelungen war, alle drei Gesteine an gleicher Stelle zu sammeln.

Demnach kamen zur Untersuchung Gesteine von Olbrück, Hannebach-Wollscheid, Kempenich, Engeln, Weibern, Rieden, Nudenthal und Bell. Bezüglich der Beschreibung der meisten Leucit-Phonolithe muss ich auf die frühere Literatur verweisen; dagegen habe ich die Beschreibung einer Reihe von Gesteinen eingeschoben, welche wegen ihres von den bisher untersuchten Gesteinen so verschiedenen Aussehens, sowie zum Theil auch wegen der Eigenthümlichkeit ihres Vorkommens einer näheren Betrachtung werth erscheinen. Dieselben stammen meist aus der nächsten Umgebung von Rieden, theils auch aus den Steinbrüchen von Bell.

Die Mannigfaltigkeit dieser Gesteine ist überaus gross, sowohl was Farbe, als auch was die Ausbildungsweise angeht. Wir finden schwarzes Gestein am Dachsbusch, graues bei Rieden, grünes am Schorenberg und am Nudenthal, dunkelbraunes am Burgberge bei Rieden und hellbraunes am Olbrückberg und am Stevelenbusch.

---

1) Unter dem Namen „Leucit-Phonolith" sind alle die Leucitophyr- und Leucit-Nosean-Sanidingesteine dieses Gebietes zusammengefasst.

Digitized by Google

Ferner kommt vor ein Gestein mit körniger Grundmasse bei Rieden, mit fast dichter Grundmasse und vielen Ausscheidungen bei Olbrück und am Schorenberge, dichtes Gestein ohne Ausscheidungen am Nudenthal, endlich finden sich hornsteinähnliche Gesteine im Tuff bei Rieden. Dazu kommen blasige und poröse Varietäten, welche Uebergänge zu dem Bimsteine darstellen.

1. Olbrück.

Ausserhalb des eigentlichen Gebietes der Leucittuffe liegt der ruinengekrönte Kegel des Olbrückberges. Südöstlich der Spitze, ganz dicht bei dem Dorfe Hain auf der rechten Seite des Weges nach Kempenich stehen Schichten eines dunkelgefärbten basaltischen Tuffes an, welche nach Süden einfallen. Auf der anderen Seite des Weges fand ich im vorigen Jahre einen Aufschluss eines bimsteinführenden hellbraunen Tuffes, welcher den basaltischen Tuff überlagert. Dieser Aufschluss ist nur sehr klein und gestattet keinen Einblick in die Mächtigkeit dieses Tufflagers; an einer Untersuchung bezüglich seiner Ausdehnung wurde ich durch die bebauten Felder verhindert, doch erstreckt sich dasselbe nicht über die östliche Seite des Weges hinaus, wo nur basaltische Tuffe anstehen.

Dieser sehr lockere Tuff enthält eine grosse Menge weisser Bimsteinbrocken von geringer Grösse — selten über Erbsengrösse —, welche sehr weich und zwischen den Fingern leicht zerreibbar sind. Daneben finden sich viele Bruchstücke von Phonolith, welcher sich von dem Olbrückgestein in nichts unterscheidet, und mit der Lupe deutlich erkennbare Krystalle von Leucit; ausserdem enthält der Tuff zahlreiche grössere und kleinere Stücke devonischen Schiefers. Wir haben es also hier mit einem Vorkommen von Leucittuff zu thun, welches zugleich das nördlichste Vorkommen dieser Gesteinsart ist, durch einen Zwischenraum von ungefähr $2^1/_2$ klm von dem nächsten Vorkommen südwestlich Wollscheid bei Heilingshof und dem bei Engeln nördlich des Lehrberges getrennt.

Die in diesem Tuffe vorkommenden Stücke von Leucit-Phonolith weisen auf die enge Beziehung beider Gesteine

Digitized by Google

hin. Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes: Der Bimstein besteht zum grössten Theil aus winzigen meist scharf begrenzten Krystallen von Leucit, welche durch Glasmasse mit einander verkittet sind. Alle Krystalle sind von zahlreichen Sprüngen durchsetzt und lassen unter gekreuzten Nicols keine Spur von Doppelbrechung erkennen, und nur die achtseitige Umgrenzung charakterisirt dieselben als Leucit, denn auch an Einschlüssen sind dieselben arm; nur zuweilen wurden Augitnädelchen darin beobachtet, vereinzelt auch scharf begrenzte Kryställchen von Titanit. Grössere Krystalle von Leucit sind durch das ganze Gestein zerstreut, sie enthalten mehr Einschlüsse und zeigen sehr schön die Zwillingslamellirung; die Substanz ist noch unzersetzt und durchsichtig. Die farblose Glasmasse ist erfüllt mit Entglasungsprodukten. Meistens sind dieselben dem Augit zuzurechnen, welcher in dünnen Nadeln nicht selten die Leucitkrystalle umrandet, ebenso wie dies in dem Gestein von Olbrück stets der Fall ist; dazu kommt ziemlich viel Nephelin, in rechteckigen und sechsseitigen Querschnitten, mit vielen Einlagerungen, welche zonenweise, den krystallographischen Umgrenzungen parallel angeordnet, die Krystalle erfüllen. Auch Nosean wurde, allerdings nur selten, beobachtet; die Substanz ist stets ganz zersetzt, jedoch ist die scharfe Umgrenzung der Krystalle geblieben. In ganz geringer Menge finden sich grössere Augitkrystalle und Magnetit.

Diese Bimsteine sind ein Hauptbestandtheil des hellbraunen Tuffes, welcher zum grossen Theil aus zertrümmertem Bimsteinmaterial besteht, gemengt mit vielen kleinen Bruchstücken von devonischem Schiefer und Quarz. Reichlich sind darin vertheilt ziemlich grosse Leucitkrystalle, welche meist noch vollkommen frisch sind, und wie im Bimstein Zwillingslamellirung erkennen lassen; ausserdem wurden beobachtet unregelmässig begrenzte Stücke von grünem Augit, Fetzen von Glimmer, oft gebogen und ausgefranst, Sanidin, vereinzelt Nosean, Querschnitte von Nephelin mit reichlichen Einlagerungen, und Krystalle von Titanit; im ganzen also dieselben Gemengtheile und in derselben Ausbildung wie in dem Bimstein.

Digitized by Google

Man vergleiche mit diesem Befunde die mikroskopische Beschaffenheit des Gesteins von Olbrück, welche ich hier in Kürze angebe. Bezüglich einer genauen Beschreibung verweise ich auf die Arbeit von G. vom Rath[1]).

Der grösste Theil der Grundmasse besteht aus Leucitkrystallen, welche stets von grünen Augitleisten umrandet sind. Reichlich liegen dazwischen Nephelinquerschnitte, mit den parallel den Umgrenzungen angeordneten Einlagerungen. Nosean ist häufig, sowohl in kleinen wie in grösseren Krystallen, welche vom Rande nach dem Innern zu in Zersetzungsprodukte übergehen. Sanidin kommt in grossen Krystallen vor, ist aber verhältnissmässig selten; in grösserer Menge findet sich Titanit.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt demnach für diese Gesteine dieselbe Zusammensetzung nicht nur, sondern es zeigen die Mineralien auch in ihnen die gleichen Eigenthümlichkeiten in ihrem Auftreten. Wir dürfen daraus den Schluss ziehen, dass nicht wesentlich verschiedene Gesteine vorliegen, sondern nur verschiedene Ausbildungsformen desselben Magmas.

Einen weiteren Beweis dafür liefert die chemische Untersuchung. Im folgenden sind I eine Analyse des Olbrückgesteins von G. vom Rath und II eine solche des Bimsteines zusammengestellt:

	I.	II.
SiO_2	= 54,02%	56,10%
Al_2O_3	= 19,83	18,40
Fe_2O_3	= 4,54	5,47
CaO	= 2,09	1,66
MgO	= 0,31	0,33
K_2O	= 5,93	4,46
Na_2O	= 9,83	7,15
H_2O	= 2,75	6,95
SO_3	= 0,69	Spuren
Cl	= 0,36	
	100,35	100,52

1) G. vom Rath: Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins: Zeitsch. d. d. geol. Ges. XII. 1860, p. 29. Vergl. auch von Chrustschoff: Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1886. II. p. 183

Digitized by Google

Berücksichtigt man den Umstand, dass es unmöglich war, die weichen Bimsteinkörner gänzlich von der anhaftenden Tuffmasse zu trennen, so darf man wohl die Uebereinstimmung dieser beiden Analysen eine so vollständige nennen, wie man sie bei der Verschiedenheit des Materiales erwarten konnte. Der höhere Gehalt an SiO_2 in dem Bimsteine erklärt sich aus den nicht ganz zu entfernenden Quarz- und Schieferpartikelchen des Tuffes, während die geringere Menge an Alkalien sowie der höhere Wassergehalt darin ihre Begründung finden, dass der weiche und poröse Bimstein mehr der Zersetzung ausgesetzt ist, als das feste Gestein.

Ist hiermit aber dargethan, dass Phonolith, Bimstein und Tuff von Olbrück demselben Magma entstammen, so müssen wir auch alle derselben Eruptionszeit zuschreiben und für alle das gleiche geologische Alter annehmen.

2. Hannebach-Wollscheid.

Der Weg von Hannebach nach Wollscheid führt an zwei Stellen zu Tuffen und Leucitphonolith, welche auch noch ausserhalb des grossen Tuffgebietes liegen. Die erste südöstlich Hannebach, ganz in der Nähe dieses Dorfes, ist der Stevelskopf, die zweite, etwas weiter südöstlich, westlich von Heilingshof, ist das Rabenköpfchen.

a) Der Stevelskopf.

Der Stevelskopf besteht aus Leucitphonolith, an welchen sich nach Süden eine Partie hellen, bimsteinreichen Tuffes unmittelbar anschliesst.

Der braune Phonolith mit zahlreichen Ausscheidungen von Nosean und von Sanidin gleicht bei makroskopischer wie mikroskopischer Betrachtung so sehr dem Gesteine von Olbrück, dass eine eingehende Beschreibung desselben überflüssig erscheint. Nur tritt Nephelin und Glasmasse in diesem Gestein häufiger auf, und ersterer ist zuweilen schon mit blossem Auge sichtbar. Im Dünnschliff erweist er sich als ausgezeichnet durch die Regelmässigkeit seiner Einlagerungen. Der Nosean ist stark zersetzt.

H. Möhl: ebendaselbst. 1874, p. 38. F. Zirkel: Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XX. 1868. p. 97.

Digitized by Google

Der mit diesem Gesteine in Verbindung stehende Tuff ist von hellbrauner Farbe und besteht zum grössten Theil aus Stücken eines weissen, weichen, leicht zerreibbaren Bimsteins, deren Grösse im allgemeinen nicht über diejenige einer Haselnuss hinausgeht.

Ausserdem enthält er viele Stücke von Schiefer, von Basalt und Basalttuff, schön ausgebildete Krystalle von Augit, von der Form des gewöhnlichen basaltischen Augites $\infty P \infty$, $\infty P \infty$, ∞P, P, und mit der Lupe sind Leucitkrystalle in grosser Menge erkennbar.

Der die Bimsteine verkittende „Teig“ [1]) besteht grösstentheils aus Glastheilchen, welche durch nicht bestimmbare Entglasungsprodukte hellbraun gefärbt sind und enthält reichlich Leucitkrystalle, immer vollständig zersetzt, ohne jedoch an der Schärfe der Krystallform einzubüssen. Augit ist in grosser Menge vorhanden, sowohl Krystallbruchstücke, als ganze Krystalle von vorzüglicher Ausbildung. Ausserdem wurden beobachtet grosse Krystalle von Nosean, vollständig zersetzt, Sanidin, Fetzen von Glimmer, vereinzelt Olivin, immer umrandet von Glimmerpartieen, Quarz und zahlreiche Schieferbrocken. Bei Behandlung mit Salzsäure gingen von diesem Tuff 81,90% in Lösung.

Der Hauptgemengtheil des in diesem Tuff enthaltenen Bimsteins ist Leucit, dessen an Einlagerungen arme Krystalle durch Fäden farblosen Glases mit einander verbunden werden. Die Substanz derselben ist in Folge eingetretener Zersetzung getrübt. An Ausscheidungen enthält die Glasmasse nur Augit, welcher in feinen Nadeln vereinzelt vorkommt; andere Mineralien wurden darin nicht beobachtet.

Die Unterlage dieses Tuffes bildet ein dunkelgelbgrauer, ziemlich fester, basaltischer Tuff, mit zahlreichen Stücken einer porösen basaltischen Lava, Glimmerkrystallen und vielen Schieferbrocken. Dieser Tuff ist demjenigen gleich, welcher als Einschluss in dem oben beschriebenen Leucittuff vorkommt, und auch die basaltische Lava zeigt hier dieselbe Ausbildungsweise und dieselben Gemeng-

1) Für die bei den festen Gesteinen gebräuchliche Bezeichnung „Grundmasse“ habe ich bei den Tuffen „Teig“ eintreten lassen.

Digitized by Google

theile, wie jene dort. Dieselbe ist ein Magmabasalt, der in seiner glasigen Grundmasse von bald dunkelbrauner, bald schwarzgrauer Farbe, grosse Krystalle von Augit und sehr viel Biotit und Olivin enthält. Letzterer, vollständig frisch, ist, wie auch bei dem Tuffe erwähnt, stets von unregelmässig gelagerten Glimmerblättchen umrandet. Man muss daher den Ursprung des Olivins in dem Leucittuff auf diesen basaltischen Tuff zurückführen, ebenso wie auch die Stücke des basaltischen Gesteins. Stellenweise ist dieser Tuff palagonitisirt und zeigt so Uebergänge in den Palagonittuff, wie solcher bei Kempenich in typischer Ausbildung vorkommt und dessen Beschreibung an einer anderen Stelle folgen wird.

b) Das Rabenköpfchen.

„Das Rabenköpfchen über Heilingshof besteht aus horizontalen, hellfarbigen, festen Tuffschichten, welche sehr viele Schlackenstücke einschliessen"; dieses die Mittheilung von Dechens bezüglich dieses Tuffvorkommens[1]).

Es ist ein eigenartiger Tuff von brauner Farbe, welcher diese Höhe zusammensetzt, und in seinem äusseren Ansehen gänzlich verschieden von den meisten anderen Vorkommen. Auf den ersten Blick könnte man geneigt sein, anzunehmen, man habe eine poröse feste Lava vor sich, denn an Zähigkeit steht dieser Tuff einer solchen kaum nach, wenn auch seine Härte eine geringere ist. Er enthält grosse Blöcke eines Leucit-Phonolithes und viele Bimsteinstücke, welche zuweilen die Grösse eines Taubeneies erreichen und übertreffen.

Der Leucit-Phonolith, von dunkelgrauer Farbe mit einem Stich ins grünliche, ist porös und sieht einer basaltischen Lava nicht unähnlich. Zahlreiche weisse Punkte, zuweilen grösser und mit dunklem Kern, welche dem Gestein ein gesprenkeltes Aussehen verleihen, verrathen die Anwesenheit von Nosean, dessen Krystallform mit der Lupe zu erkennen ist. Ausser diesem Mineral wurde nur noch Augit makroskopisch als Gemengtheil beobachtet.

1) v. D. geogn. Führer zum Laacher See. p. 209. Vergl. Verhandl. dies. Ver. XX 398, 1863.

Digitized by Google

Unter dem Mikroskope erweist sich die Grundmasse als ein äusserst feinkörniges Gewebe grünlicher Augitleistchen, welche in einem farblosen Aggregate von Leucitkrystallen liegen. Letztere zeigen gewöhnlich nicht eine deutliche Krystallumgrenzung, jedoch sind sie unter gekreuzten Nicols an ihrer Zwillingslamellirung leicht erkennbar. Es finden sich aber auch wohlausgebildete Krystalle mit Kränzen von Einlagerungen. Sanidin ist reichlich vorhanden, Nephelin dagegen nur in geringer Menge. Der Nosean, der bereits als makroskopischer Gemengtheil genannt wurde, bildet auch einen Bestandtheil der Grundmasse. Magnetit ist sehr häufig und auch in grösseren Ausscheidungen nicht selten; desgleichen sind häufig grössere Krystalle von Augit, mit scharfer Umgrenzung, ausgezeichnet durch die ausgeprägte prismatische Spaltbarkeit. Apatit, erfüllt von Einlagerungen, welche ihn am Rande bläulichschwarz erscheinen lassen, findet sich reichlich.

Der Tuff enthält ausser dem erwähnten Phonolith und Bimstein in seinem dunkelbraunen Teige zahlreiche Bruchstücke von Schiefer, basaltischer Lava und Basalttuff, Quarz, Glimmer, Sanidin, Augit, selten Olivin in grossen Körnern und sehr viele kleine Leucitkrystalle, welche bei Anwendung einer Lupe deutlich hervortreten, Die Bimsteinstücke haben zum Theil durch Zersetzung eine gelbe Farbe angenommen.

Mikroskopisch betrachtet ist der grösste Theil des Tuffes Glas, welches stellenweise durch Zersetzungsprodukte dunkelrothbraun oder auch gelb gefärbt ist. Dazwischen liegen viele Leucitkrystalle, seltener Nosean und in grosser Menge Quarzbrocken, Augit und Glimmer, vereinzelt auch kleine Körner von Olivin, stets umrandet von Partieen dunkeln Glimmers, ebenso wie in den Gesteinen vom Stevelskopf.

Die eingeschlossenen Stücke basaltischer Lava gehören einem Augitreichen Magmabasalt an; die des Basalttuffes einem typischen Palagonittuff; beide enthalten reichlich Olivin, ebenso wie in dem Leucittuff ausgezeichnet durch die Glimmerumrandung. Unzweifelhaft stammt daher der

Digitized by Google

Olivin in dem Leucittuff aus den darunter liegenden basaltischen Tuffen.

Der weisse Bimstein, welcher sich vielfach in diesem Tuffe findet, ist ausserordentlich weich, weicher, als ich ihn an irgend einer andern Stelle des ganzen Tuffgebietes gefunden habe; er sieht fast aus wie Kaolin, und erst bei näherer Betrachtung erkennt man seine Porosität; schon beim leichten Anfassen färbt er ab wie Kreide, so dass man leicht damit schreiben kann. Ausscheidungen sind darin nur in sehr geringer Menge vorhanden, nur beim Pulverisiren wurden Körnchen von Sanidin bemerkt.

Im Dünnschliff ist die Struktur des Bimsteines gut erkennbar. Es besteht aus einem blasenreichen meist farblosen Glase, in welchem viele und zum Theil verhältnissmässig grosse Leucitkrystalle eingebettet sind. Stellenweise ist das Glas gelblich gefärbt; der Leucit ist durch Zersetzung trübe geworden. An weiteren Mineralien wurde Augit und selten Glimmer und Nosean beobachtet. Die parallelen Glasfäden sind vielfach gefaltet und in Schlieren liegen dazwischen Anhäufungen winziger Leucitkrystalle, welcher dieser Fältelung folgen.

Phonolith, Tuff und Bimstein enthalten also auch hier wieder dieselben charakteristischen Gemengtheile, welche auf einen gemeinsamen Ursprung und auf ein gleiches ursprüngliches Gesteinsmagma hinweisen.

3. Kempenich-Engeln.

In dem Hauptgebiete des Leucittuffes sind die Phonolithkuppen des Engelerkopfes und des Lehrberges die nördlichsten Punkte. Die Grenze des Leucittuffes liegt aber zwischen diesen beiden Bergen nicht südlich des Dorfes Engeln und zieht sich am Südfusse der beiden Phonolithberge hin, wie es auf der geologischen Karte von Dechen's auf gezeichnet ist, sondern dieselbe geht bis an den Nordrand des Dorfes heran, woselbst sich noch Schichten von leucitführendem Bimstein über den basaltischen Tuffen finden und ebenfalls kommen Leucittuffe und Bimsteine an dem Nordfusse des Lehrberges vor. Ausser den beiden erwähnten Phonolithkuppen wird von von Dechen

Digitized by Google

noch ein Vorkommen von Leucitphonolith nördlich des Dorfes Kempenich links des Weges nach Spessart angegeben. Das Gestein dieses Vorkommens hat sich bei der mikroskopischen Untersuchung als identisch erwiesen mit demjenigen des Engelerkopfes und man darf daher wohl diese kleine Parthie als Fortsetzung des langgestreckten Rückens des Engelerkopfes auffassen, was sich auch mit der Oberflächengestaltung jener Gegend gut vereinbaren lässt, denn rechts der Strasse ist die Höhe des Phonolithberges noch ziemlich bedeutend, der Weg schneidet den letzteren steil ab, und auf der linken Seite des Weges bildet der Phonolith nur eine niedrige Erhebung.

Das Gestein des Engelerkopfes ist in seiner Struktur nicht überall gleichartig; denn wir finden sowohl compactes Gestein, wie auch poröse Varietäten, Uebergänge in Bimstein darstellend.

In Drusenräumen enthält dieser Phonolith zuweilen kleine, aber recht schön ausgebildete durchsichtige und glänzende Krystalle von Phillipsit.

Von Dechen erwähnt in diesem Gestein „Einschlüsse von grauer Farbe[1]), welche sehr vielen schwarzen Glimmer enthalten".

Auch bei vom Rath finden wir eine ähnliche Notiz über diese Erscheinung[2]): „Es (das Gestein des Englerkopfs) enthält zahlreiche Einschlüsse, welche wesentlich aus dunklem Glimmer gemengt sind". Aus der hinterlassenen Sammlung von G. vom Rath liegt ein solcher „Einschluss" vor. Derselbe besteht aus Biotit, Augit und Glas. Biotit und Augit in grossen Fetzen und Körnern sind vorherrschend. Beide sind immer umrandet von einer Zone körnigen grünen Augites, welcher seiner Bildung nach jünger sein muss, als die davon umrandeten Mineralien. Hiermit zusammen findet sich viel Magnetit. Das dazwischen geklemmte Glas ist farblos; es enthält viele Ent-

1) v. Dechen, Geogn. Führer zum Laacher See. pag. 202 und Verhandl. dieses Vereins, Jahrg. XX 393, 1863.

2) G. vom Rath, Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. Zeitschr. d. d. geol. Ges. XIV, 1862; 661.

Digitized by Google

glasungsprodukte, deren Natur nicht mit Sicherheit zu ermitteln war. Ich bin geneigt, einen Theil derselben dem Leucit zuzurechnen; denn es zeigt sich hier eine ähnliche Erscheinung, wie ich sie in dem später zu beschreibenden Bimsteine von Engeln beobachtet habe: Lange Augitnadeln durchsetzen mehrere rundliche, schwachpolarisirende farblose Körner. Ein anderer Theil der Entglasungsprodukte dürfte wohl Sanidin und Augit, vielleicht auch Nephelin sein. Die grossen und zahlreichen Poren dieser „Einschlüsse" sind entweder ganz erfüllt mit sekundärem Kalkspath, oder auf den Wandungen sind spitze Rhomboëder desselben aufgewachsen.

Zweifellos liegen hier keine Einschlüsse eines anderen, etwa in der Tiefe anstehenden Gesteines vor, sondern es sind lediglich Concretionen, wie solche besonders in trachytischen Gesteinen recht häufig sind.

Der Leucitphonolith des Engelerkopfes ist von grünlichbrauner Farbe und enthält in seiner dichten gleichförmigen Grundmasse sehr viele ausgeschiedene Krystalle von Nosean, welche um einen grauen Kern einen schwarzen Rand zeigen, ferner wenig Augit und Biotit.

Die Grundmasse besteht aus einem Gemenge von Leucit, der in schönen durchsichtigen Krystallen auftritt mit nur wenigen Einlagerungen, kleinen Partieen von Augit, stets den Leucit umrandend, Nephelin, im Dünnschliff in scharf begrenzten Krystallquerschnitten erscheinend, welche erfüllt sind mit gesetzmässig angeordneten Einlagerungen, ziemlich viel Nosean, Leisten von Sanidin in geringer Menge, und farblosem Glase, welches viele Augitmikrolithen enthält.

Vereinzelt wurde Melanit beobachtet und zwar meist als Einschluss in dem Leucit; er tritt hier in schönen Kryställchen von der Form des Rhombendodekaëders auf. Als grössere Ausscheidungen wurden beobachtet viele Noseankrystalle mit Einlagerungen erfüllt, vereinzelt Biotit und Anhäufungen von Augit und Magnetit.

Hiervon ist in mannigfacher Beziehung verschieden das poröse Gestein. Das vorliegende Stück stammt aus der alten Sammlung des mineralogischen Museums der

Digitized by Google

Universität Bonn; als Fundort ist Engeln angegeben, und ich vermuthe, dass es von einem losen Blocke aus dem Leucittuffe herstammt. Die Farbe ist gelbgrau und ähnlich derjenigen des Melilithgesteines vom Herchenberge bei Brohl.

Es enthält zahlreiche Ausscheidungen, welche aber nicht wie bei dem compacten Gesteine aus Nosean bestehen, sondern meist sind es rundliche Körner von Leucit, von oft ziemlich bedeutender Grösse — bis $^1/_2$ cm im Durchmesser — welche noch keine Spuren von Zersetzung an sich tragen. Krystallflächen sind an denselben nicht erkennbar. Ausserdem sind als häufige Ausscheidungen Augit und Biotit zu nennen.

Unter dem Mikroskope zeigt sich, dass die gelbliche Farbe des Gesteins bedingt ist durch zahlreiche leistenförmige Krystalle gelben Augites, welche in einem farblosen Glase liegen. Einen hervorragenden Antheil an der Zusammensetzung hat der Leucit, der sowohl in grösseren wie auch in winzigen Krystallen in grosser Menge allenthalben in der Grundmasse vorhanden ist. Viele Krystalle enthalten zahlreiche grosse Einschlüsse von Grundmasse und Glasporen, welche oft sehr schön speichenförmig angeordnet sind, in anderen Krystallen finden sich auch die bekannten Kränze von winzigen Einschlüssen.

Magnetit und Leisten von Sanidin sind häufig, auch grössere Ausscheidungen des letzteren wurden beobachtet; ferner Augit und dunkelrothbraun gefärbter Glimmer. Nosean in grossen farblosen Körnern, von zahlreichen Sprüngen durchsetzt, und Nephelin sind seltenere Gemengtheile.

Der Leucit-Phonolith des Lehrberges unterscheidet sich äusserlich kaum von dem Gesteine des Engelerkopfes; er ist von gleicher Farbe und enthält ebenfalls viele ausgeschiedene Noseankrystalle, glattflächig ausgebildete Rhombendodekaëder von dunkelgraublauer Farbe, welche häufig aus dem Gesteine herausragen. Reichlich ist Biotit vorhanden in langgestreckten schmalen Krystallen und so zunächst an Hornblende erinnernd; dagegen finden sich nur wenige Ausscheidungen von Sanidin.

Digitized by Google

Eine poröse, bimsteinähnliche Abart des Gesteins vom Lehrberge von hellgrüngrauer Farbe zeigt keine wesentlichen Unterschiede, nur sind die ausgeschiedenen Noseankrystalle im Durchschnitt kleiner. Während bei dem Gestein des Engelerkopfes die Grundmasse nur wenig Nephelin enthält, gehört dieses Mineral bei dem Phonolith des Lehrberges mit zu den Hauptbestandtheilen derselben, jedoch überwiegt an Menge der Leucit. Beide Mineralien zeigen noch keine Spur von Zersetzung und sind mit regelmässig angeordneten Einlagerungen erfüllt. Als Einschluss im Leucit wurden hier ebenfalls häufig Krystalle von Melanit beobachtet. Reichlich findet sich farbloses Glas; bei dem porösen Gesteine besteht der grösste Theil der Grundmasse daraus, während es bei dem compakten Gestein an Menge zurücktritt. Auch Nosean nimmt Theil an der Zusammensetzung der Grundmasse, und zwar ist er hier immer von frischer Beschaffenheit, während die grösseren ausgeschiedenen Krystalle mehr oder weniger in Zersetzungsprodukte umgewandelt sind. Der Glimmer ist häufig mit einem Opacitrande umgeben. Augit ist in Menge vorhanden, doch sind grössere Krystalle selten; vereinzelt kommen auch grössere Sanidinausscheidungen vor, in der Grundmasse tritt er in geringer Menge in kleinen Leisten auf. Zu erwähnen sind ferner grössere Titanitkrystalle in Verbindung mit Titaneisen. In concentrirter Salzsäure waren löslich:

85,18 %.

A. Martin[1]) rechnet die Gesteine vom Engelerkopf und vom Lehrberge zu den melanitfreien Leucitophyren, wogegen ich das unzweifelhafte Vorkommen von Melanit darin mehrfach beobachtet habe. In Rücksicht auf den Kieselsäuregehalt würden dieselben allerdings nach seiner Eintheilung den melanitfreien Leucitophyren zuzurechnen sein, denn es enthält an SiO_2

das Gestein vom Engelerkopf = 54,20 % (nach von Emster[2]),
„ „ „ Lehrberge = 52,51 %.

---

1) A. Martin: Die phonolithischen Gesteine des Laacher-See-Gebietes etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1890, XLII, 200.

2) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XVI. 109; 1864.

Digitized by Google

Da nun aber Melanit in diesen Gesteinen vorkommt, so dürfte die von Martin vorgeschlagene Eintheilung wohl nicht durchführbar sein.

Von Tuffen wurden untersucht der an dem Nordwest-Ausgange von Kempenich, an dem Wege nach Cassel anstehende, und der Tuff von dem nördlichen Fusse des Lehrberges an dem Wege von Engeln nach Wehr.

An der zuerst genannten Stelle wechseln feinkörnige Schichten mit grobkörnigen ab. Erstere bestehen aus einer gleichförmigen hellbraunen, viele sehr kleine Schieferbruchstücke enthaltenden Masse, in welcher mit der Lupe auch Leucit erkennbar ist. In den grobkörnigen Lagen beobachtet man ausserdem viele bis haselnussgrosse Stücke hellgrauen Bimsteins, sowie Bruchstücke von basaltischen Gesteinen. Unter dem Mikroskope ist kein Unterschied bezüglich der Zusammensetzung des Teiges wahrzunehmen. Dieser besteht aus sehr vielen kleinen Leucitkrystallen und einer in Folge zahlreicher Ausscheidungen schmutzigbraunen Glasmasse, ausserdem Augit, zum Theil in grossen, schön ausgebildeten Krystallen mit vorzüglicher Spaltbarkeit, ziemlich viel Sanidin und Biotit, verwittertem Nephelin und wenig Titanit. Die schon makroskopisch sichtbaren Leucitkrystalle sind von klarer Beschaffenheit, enthalten nur wenige Einschlüsse und zeigen schöne Zwillingslamellirung. In den eingeschlossenen Bruchstücken basaltischen Tuffes findet sich Olivin und Hornblende. In Salzsäure waren löslich:

79,03%.

Der erwähnte Bimstein besteht fast nur aus meist zersetzten und dadurch getrübten Leucitkryställchen, die durch Glasfäden mit einander verbunden sind. Als vereinzelte Ausscheidungen im Glase wurden Augitleistchen und kleine Querschnitte farblosen Noseans beobachtet.

An dem nördlichen Fusse des Lehrberges finden sich grau und hellbraun gefärbte Lagen mehr oder weniger cohärenten Tuffes, zwischen denen zuweilen Schichten lagern, welche lediglich aus Bimstein bestehen.

Der Tuff ist feinkörnig und enthält Krystalle von weissem zersetzten Nosean, kleine Augitkrystalle der ge-

Digitized by Google

wöhnlichen Combination. $\infty \breve{P}\infty$ (100), $\infty \breve{P}\infty$ (010), ∞P (110), P ($\bar{1}11$), ferner Biotit und viele Bimstein- und Schieferbruchstücke. In einigen Lagen ist Leucit nur selten zu beobachten, in anderen, den festeren hellbraunen, tritt er massenhaft auf und erscheint wie kleine weisse Punkte [1]).

Der Teig des Leucittuffes besteht zumeist aus Leucit, welcher zahlreiche Einschlüsse enthält, und aus Glas von bräunlicher Farbe mit vielen Einlagerungen, von denen nur Augit bestimmbar ist, welcher in dünnen, oft ziemlich langen Nadeln die Glaspartieen durchsetzt. Ausserdem finden sich auch Krystalle und Krystallbruchstücke von Augit reichlich in dem Tuffe. Sanidin tritt sowohl in körnigen Aggregaten auf, wie in grossen Krystallen. Nosean, erfüllt mit Einlagerungen, und Biotit sind häufig; vereinzelt kommt Titanit vor. Nephelin wurde nicht beobachtet.

Die Einschlüsse der basaltischen Lava gehören einem Magmabasalte an, welcher sehr viel Glimmer und Augit enthält.

Der Bimstein, welcher sowohl in kleinen Stücken in dem Tuff, als auch ganze Schichten bildend auftritt, ist von grauer Farbe. Die Stücke sind nicht gross und erreichen nur selten die Grösse einer Walnuss. Ebensolche Lagen von Bimstein, wie am Lehrberge, finden sich auch in unmittelbarer Nähe des Dorfes Engeln, am Nordost-Ausgange, links des Weges nach Wehr. Zwischen den Bimsteinstücken liegen Bruchstücke von Schiefer und von einem olivinreichen Basalte. Der Bimstein ist weich; man kann ihn leicht zwischen den Fingern zerdrücken und zerreiben. Ausscheidungen sind nur in geringer Menge darin enthalten; so wurden vereinzelt beobachtet Krystalle von Augit, von frischem Leucit, zersetztem Nosean, ferner Glimmer und kleine Schieferstückchen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab Folgendes. In einem farblosen blasigen Glase liegen zahlreiche Leucitkrystalle, welche viele Einlagerungen enthalten. Im Glase finden sich massenhafte Ausscheidungen, meist grünliche Leistchen von Augit, vereinzelt auch Glimmer und Sanidin.

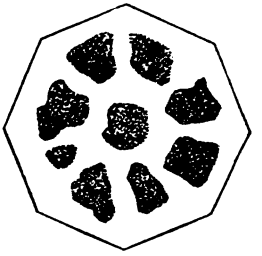
1) Die Unterlage dieses Tuffes wird gebildet von Schichten basaltischen Tuffes, welche zum Theil aus festem Palagonittuff bestehen.

Digitized by Google

Ausgezeichnet regelmässig ist die Anordnung der Einschlüsse in dem Leucit. Krystalle von der Art der Ab-

Fig. 1.

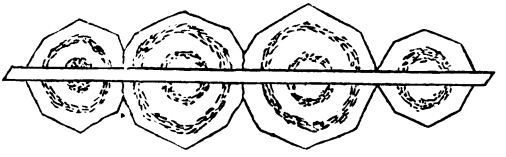
Fig. 2.



bildungen Fig. 1 u. 2 sind häufig; doch sind auch solche mit kranzförmig angeordneten Einschlüssen nicht selten.

Sehr eigenartig sehen auch die Gebilde aus, welche in Fig. 3 zur Darstellung gebracht sind und die bereits

Fig. 3.



oben vorübergehend erwähnt wurden. Gleichsam aufgespiesst auf einer langen Augitnadel sind 3 oder 4 oder noch mehr Kryställchen von Leucit; oder es trägt ein Augitleistchen an beiden Enden je ein Kryställchen von Leucit. Solcherlei Bildungen sind in diesem Bimsteine nicht selten.

Die chemische Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	=	53,45 %
Al_2O_3	=	21,28
Fe_2O_6	=	4,08
CaO	=	1,30
MgO	=	0,18
Na_2O	=	8,37
K_2O	=	5,98
H_2O	=	5,20
Cl	=	Spur
SO_3	=	0,17
		99,95

Digitized by Google

welche derjenigen des Phonolithes von Olbrück ausserordentlich nahe steht.

In Salzsäure waren löslich:

97,93%

also nahezu die ganze Substanz des Bimsteins.

4. Weibern.

Von den zwischen Weibern und Kempenich anstehenden Tuffen wurden mehrere einer Untersuchung unterworfen. Es finden sich dort grobkörnige und feinkörnige Tuffschichten mit vielen Bimsteinstücken; sie enthalten dieselben Mineralien und Gemengtheile, wie der Tuff von Kempenich. Mehrere wurden auch bezüglich ihrer Löslichkeit in Salzsäure untersucht. Je nachdem Bimstein in grösserer oder geringerer Menge an der Zusammensetzung theilnimmt, ist auch die Löslichkeit eine grössere oder geringere.

Von einem an Bimstein reichen Tuffe waren in Salzsäure löslich:

87,80%.

Dies ist der höchtse Grad von Löslichkeit, den ich bei den Leucittuffen gefunden habe.

Von einem anderen, weniger Bimstein enthaltenden Tuffe waren löslich in Salzsäure:

78,21%,

mithin ungefähr gleich dem Tuffe von Kempenich.

Die grossen Steinbrüche von Weibern, welche den sogenannten Weiberstein liefern, befinden sich an der Weichley östlich und nordöstlich des Dorfes. Das Gemenge des Tuffes ist je nach den Schichten verschieden, bald grobkörnig, bald feinkörnig. In ersterem erkennt man makroskopisch viele Leucitkrystalle, Biotit-, Schiefer- und Bimsteinbruchstücke, in letzterem häufig Glimmerblättchen, oft mit sechsseitiger Umgrenzung, und mit der Lupe vereinzelt Leucit. Der Teig besteht aus einem Gemenge von Leucit und Glas. Der Leucit, an seiner achtseitigen Umgrenzung leicht erkennbar, ist durch Zersetzung getrübt und nur vereinzelte grössere Krystalle zeigen noch frische Substanz. Das Glas enthält zahlreiche nicht bestimmbare

Digitized by Google

braune Einlagerungen und viele Leistchen von Augit. Dieser kommt auch in grossen Krystallbruchstücken vor von intensiv grüner Färbung und starkem Pleochroismus. Biotit tritt häufig in grossen lappigen Partieen auf. Nosean findet sich in grossen Krystallen, bei denen die scharfe Umgrenzung geblieben ist, die Substanz aber ist meist ganz in Kalkspath und andere Zersetzungsprodukte umgewandelt. Sanidin wurde sowohl in langen Leisten, wie auch in grösseren Krystallbruchstücken beobachtet. Titanit in zum Theil grossen Krystallen kommt nur vereinzelt vor.

Der Bimstein, welcher an der Zusammensetzung dieses Tuffes einen wesentlichen Antheil hat, besteht aus einem farblosen Glase, in welchem reichlich Leucitkrystalle von zum Theil noch frischer Beschaffenheit eingebettet sind; die meisten aber sind durch Zersetzung getrübt. Einlagerungen sind nur in geringer Menge in denselben vorhanden und wurden auch in der Glasmasse nur vereinzelt beobachtet; sie bestehen aus Augitnädelchen und kleinen Biotitblättchen.

Bezüglich seiner Löslichkeit in Salzsäure steht dieser Tuff demjenigen von Kempenich sehr nahe.

Es waren löslich:

79,62%

Von der Weichley stammt ein von G. vom Rath aufgefundenes Gestein der hiesigen Sammlung, welches seiner Eigenartigkeit wegen eine nähere Betrachtung wohl verdient. Auf der Etikette fand sich die Bestimmung: „Sanidin-Gestein nebst Magnetit, Melanit, Biotit, wahrscheinlich auch Nosean, Titanit“. Eine genauere Untersuchung des Gesteins lag nicht vor.

Aeusserlich gleicht es vollkommen vielen am Laacher See vorkommenden Sanidiniten. Es ist sehr grobkörnig, von grauer Farbe und besteht seiner Hauptmasse nach aus Sanidin, dessen tafelförmig ausgebildete Krystalle oft über 1 cm lang, fast ebenso breit und bis zu 4 mm dick sind. Die graue Farbe des Gesteines rührt von Nosean her, welcher in meist unregelmässig begrenzten Körnern auftretend, nächst dem Sanidin der häufigste Gemengtheil ist. Vereinzelt nur wurden Krystalle dieses Minerales beobachtet

Digitized by Google

von der Form eines nach einer hexaëdrischen Axe verzerrten Rhombendodekaëders. Wie schwarz gesprenkelt ist das ganze Gestein durch massenhafte winzige Melanitkrystalle, welche oft bunt angelaufen sind, und somit leicht zu der Verwechselung mit Magnetit führen konnten. Eine Krystallform ist auch unter dem Mikroskope nicht deutlich erkennbar, die Körnchen sind gerundet, scheinen aber ihrer Form nach Rhombendodekaëder zu sein. Reichlich findet sich Biotit und Titanit.

Bei mikroskopischer Untersuchung stellt sich das Gestein als ein inniges Gemenge von Sanidin und Nosean dar; und zwar kommt letzterer nicht nur in den oben erwähnten Körnern und Krystallen vor, sondern er findet sich als Zwischenklemmungsmasse zwischen den Sanidinleisten, und auch häufig als Einschluss im Sanidin; das umgekehrte Verhältniss, Sanidin als Einschluss im Nosean, wurde nur selten beobachtet. Theils sind die Körner des Noseans erfüllt mit Einlagerungen, welche an den Rändern sich anhäufen, theils enthalten sie nur wenige, diese dann gewöhnlich im Kern der Individuen. Der Melanit wird im Dünnschliff mit brauner Farbe durchsichtig und zeigt häufig zonale Structur. Die Körner treten oft in Verbindung mit Biotit oder mit lappigen Partien von Augit auf; letzterer, der einzige Gemengtheil des Gesteines, der nicht schon makroskopisch erkennbar war, ist nicht häufig; er kommt ausser in den erwähnten Partieen in kleinen abgerundeten Körnern von grüner Farbe vor, welche meist in Sanidin eingeschlossen sind.

Glimmer findet sich reichlich, desgleichen Titanit in scharf begrenzten Krystallen.

Es darf dieses Gestein, welches im wesentlichen aus Sanidin und Nosean, zwei constituirenden Bestandtheilen des Phonolithes, zusammengesetzt ist, wohl als eine Concretion aus dem Phonolith betrachtet werden, wodurch sich das Vorkommen in dem Leucittuff von selbst erklärt. An eine Verschleppung vom Laacher See her wäre ja bei der Aehnlichkeit dieses Gesteins mit den Sanidiniten leicht zu denken. Doch glaube ich nicht, dass eine solche vorliegt schon allein aus dem Grunde, dass in dem vorliegenden Gesteine keine Hornblende enthalten ist, während derartige

Digitized by Google

Sanidinite stets Hornblende führen. Jedenfalls aber gehören Concretionen dieser Art zu grossen Seltenheiten.

5. Rieden.

Die Gesteine aus der Umgegend von Rieden bieten eine grosse Mannigfaltigkeit im Aussehen und in der Ausbildungsweise dar. Von festen Gesteinen kamen ausser dem bekannten „Leucitophyr vom Selberge bei Rieden" zur Untersuchung: gelbgrauer feinkörniger, schwarzgrauer basaltähnlicher und hellbrauner hornsteinähnlicher Phonolith. Ich übergehe hier die Beschreibung des erstgenannten Gesteines, indem ich auf die eingehende Untersuchung von G. vom Rath[1]) verweise. Bezüglich der anderen Gesteine lasse ich eine kurze Beschreibung folgen.

1. Der feinkörnige gelbgraue Leucit-Phonolith stammt aus dem Tuffe, welcher am Wege von Rieden nach dem Altenberge ansteht. Er enthält zahlreiche grössere Ausscheidungen, welche meist dem Nosean angehören, doch sind auch viele Sanidinkrystalle vorhanden, welche sogleich durch ihren lebhaften Glanz ins Auge fallen; vereinzelt wurden kleine Blättchen von Glimmer, sowie Körner von Augit und Magneteisen beobachtet.

Die Grundmasse ist sehr feinkörnig und besteht aus kleinen Leucitkrystallen, von Augitleisten umrandet, und sehr viel Glas. Letzteres, gewöhnlich farblos, ist nur stellenweise durch Zersetzung gelb oder braun gefärbt. Massenhaft sind darin Ausscheidungen von Augit vorhanden, auch Nephelin findet sich, im Vergleich zum Leucit jedoch nur in geringer Menge; desgleichen Leistchen von Sanidin, Glimmer und Magneteisen. Die grossen ausgeschiedenen Noseankrystalle sind stellenweise ausgezeichnet durch die Grösse der gesetzmässig angeordneten Einlagerungen; besonders schön sind darin Augitleistchen, welche an einem Ende eine Glaskugel tragen, oder auch eine solche durchspiessen. Kleine Noseankrystalle in der Grundmasse sind selten. Augit

1) Vergl. G. v. Rath: Skizzen aus dem vulkanischen Gebiet des Niederrheins. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1864. XVI. 90.

Digitized by Google

kommt nur vereinzelt in grösseren Krystallen vor; in einem ziemlich grossen Dünnschliffe wurden nur zwei etwa $^1/_2$ mm grosse aufgefunden.

Wegen der reichlich vorhandenen Glasmasse war es von Interesse die Löslichkeit des Gesteines in Salzsäure zu untersuchen. Nach längerem Digeriren waren 77,11% in Lösung gegangen, und zwar war die Glasmasse vollständig gelöst, und der unlösliche Rückstand bestand nur aus Augit und Sanidin.

2. Der schwarzgraue basaltähnliche Phonolith kommt in dem Hohlwege vor, welcher von Rieden zur Kuppigerlei führt, woselbst sich viele Blöcke dieses Gesteines finden. Der Weg ist durch Regengüsse ausgewaschen und tief eingeschnitten. An beiden Seiten stehen Tuffschichten, wechsellagernd mit Bimsteinschichten an. Von Dechen[1]) erwähnt dieses Bimsteinlager „an dem N. Abhange des Gänsehalses an der Strasse von Kempenich nach Mayen in dem Hohlweg südlich von der Kappigerlei" (von Dechen schreibt Kappigerlei, während die Schreibweise auf der Karte „Kuppigerlei ist) und schreibt über das Vorkommen dieses Gesteines darin an derselben Stelle: „Die meisten Schichten enthalten . . . . ferner Lava mit Augit und Glimmer". Er nennt also das Gestein einfach „Lava". Makroskopisch sind Augit und Nosean darin erkennbar.

Die Grundmasse ist ein Gemenge von Leucit, Nephelin, Nosean und Augit, ausserdem ziemlich viel Magneteisen, vereinzelt Sanidin und gelbes Glas. Die Hauptbestandtheile Leucit und Nephelin sind ungefähr in gleicher Menge vorhanden; ersterer stets mit zahlreichen concentrisch angeordneten Einlagerungen, doch meist ohne scharfe Umgrenzung, letzterer immer in scharf begrenzten Querschnitten, erfüllt von Augitmikrolithen, welche der äusseren Umgrenzung parallel gelagert sind. Die Zwischenmasse wird gebildet von einem Gewirre kleiner Augitleisten mit Magnetit und Nosean in auffallend reichlicher Menge in rundlichen Körnern, leicht kenntlich an der durch massen-

1) Vergl. v. Dechen: Geogn. Führer zu dem Laacher See. Siehe auch Verh. dies. Vereins. 1863. XX. 353.

Digitized by Google

hafte Einlagerungen verursachten braunvioletten Färbung. Die Glasmasse ist gelb und mit nicht näher bestimmbaren Einschlüssen erfüllt. Apatit, auch in ziemlich grossen Krystallen ist häufig, er enthält viele schwarze Einlagerungen. Als grössere Ausscheidungen sind Augit und Nosean zu nennen; in diesem Falle ist der Nosean ausgezeichnet durch die Regelmässigkeit seiner Formen und durch die nach dem Rande zu sich anhäufenden Einlagerungen, welche auch oft den ganzen Krystall erfüllen, so dass er fast undurchsichtig ist. Sanidin findet sich sowohl in körnigen Aggregaten als auch in grösseren Krystallen (Karlsbader Zwillinge).

3. An dritter Stelle möge hier die Beschreibung eines hellbraunen hornsteinähnlichen Leucit-Phonolithes folgen. Zahlreiche faust- bis kopfgrosse Stücke dieser Varietät fand ich in einem kleinen Aufschlusse, an dem nordöstlichen Ausgange des Dorfes Rieden an der linken Seite des Weges nach Wehr. Tuffschichten wechseln hier mit Bimsteinlagen ab, welche letztere den Phonolith enthalten. Wie Hornstein ist auch dieses Gestein an den Kanten durchscheinend mit lichtbrauner Farbe und ebenso splittrig im Bruch. Durch die Blöcke gehen viele mit Zersetzungsprodukten ausgefüllte Klüfte hindurch, welche das Schlagen von Handstücken fast unmöglich machen, da das Gestein nach diesen Klüften zerreisst. In der äusserst feinkörnigen Grundmasse finden sich nur wenige makroskopisch sichtbare Ausscheidungen. Am häufigsten sind Krystalle von Nosean, demnächst Sanidin und selten Biotit.

An diesen Ausscheidungen erkennt man natürlich sogleich die Natur des Gesteines.

Unter dem Mikroskope sind die Bestandtheile der Grundmasse erst bei Anwendung stärkerer Vergrösserung erkennbar. Diese stellt sich als ein Gemenge von Leucit, Nephelin und Augit dar. Wie „feine Nadelstiche“ erscheinen die Leucitkrystalle, welche nur selten etwas bedeutendere Grösse erreichen und dann mit Einschlüssen, — meist Augitnadeln — erfüllt sind. Der Nephelin tritt besonders unter + Nicols hervor und zeigt sich in scharf begrenzten vier- und sechsseitigen Querschnitten; Einschlüsse, weniger reichlich wie im Leucit, wurden nur in vereinzelten

Digitized by Google

grösseren Querschnitten beobachtet. Augit tritt fast nur in winzigsten Körnern auf; selten sind grössere Stücke von unregelmässiger Begrenzung und grüner Farbe. Sanidin findet sich häufig in dünnen Leisten, Biotit ist selten. Die grossen ausgeschiedenen Noseankrystalle tragen starke Spuren eingetretener Zersetzung an sich, und erscheinen am Rande umgeben von einer kaolinähnlichen Substanz, welche sich auch auf Sprün gendes Gesteins abgesetzt findet. In einzelnen kleinen Hohlräumen kommt als Zersetzungsprodukt auch Kalkspath vor.

Das Resultat der chemischen Analyse des Gesteines wird weiter unten besprochen werden. In Salzsäure wurden durch Digeriren aufgelöst:

81,06%.

Von den in der Umgebung von Rieden durchaus nicht seltenen Bimsteinen kamen folgende drei zur Untersuchung:

1. gelbgrauer Bimstein aus dem Tuffe der Riedener Steinbrüche;
2. weisser Bimstein von dem Bimsteinlager in dem Hohlwege an der Kuppigerlei;
3. weisser Bimstein von dem Fundpunkte des zuletzt beschriebenen Phonolithes bei Rieden.

Der gelbbraune Bimstein ist in dem Tuffe von Rieden nicht selten; meist allerdings finden sich nur kleine Bruchstücke, vereinzelt aber auch grössere bis faustgrosse Stücke davon. Er ist ausserordentlich weich, besitzt aber vollständig die gewöhnliche Bimsteinstructur.

Zahlreich sind Ausscheidungen und Einschlüsse darin enthalten, besonders schön und häufig sind Krystalle von Sanidin, zuweilen fast 1 ctm lang und $^1/_2$ ctm breit. Sie lassen sich leicht aus dem weichen Gesteine herauslösen, sind aber sehr zerbrechlich. Die Kanten sind etwas gerundet, doch sind meist noch deutlich die Flächen erkennbar. Die Krystalle sind tafelförmig ausgebildet nach dem Klinopinakoid $\infty P\infty$ und zeigen dieselbe Combination, wie die Sanidine in den Trachyten. Ausser dem Sanidin finden sich weisser ganz zersetzter Nosean, Blättchen von Biotit und viele Bruchstücke von Schiefer bis zu 1 ctm Grösse.

Digitized by Google

Die Grundmasse besteht zum grössten Theile aus rundlichen Körnern von Leucit, welche durch Glasfäden miteinander verbunden sind. Sie enthalten nur wenige Einschlüsse, sind meist zersetzt und trübe und zeigen daher auch keine Doppelbrechung. Die Glasmasse enthält einzelne winzige, vierseitige Querschnitte von Nephelin und zahlreiche oft strahlenförmig von einem Centrum ausgehende Entglasungsprodukte, von der Farbe wie sonst der Augit, jedoch verhalten sie sich ganz isotrop. Vereinzelt finden sich grüne Leisten von Augit und ausgefranste Stückchen von Biotit.

Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung, welcher ich zum Vergleich hinzufüge die Analysen: I. des Leucitophyrs vom Selberge bei Rieden, nach G. vom Rath[1]), II. eines Noseanphonolithes aus dem Tuffe von Rieden nach G. vom Rath[1]), III. eines verwitterten Noseanphonolithes aus dem Tuffe von Rieden nach G. vom Rath[1]) (nach Abzug des $CaCO_3$), IV. ist die Analyse des Bimsteins.

		I.	II.	III.	IV.
SiO_2	=	48,80	53,54	54,74	50,95
Al_2O_3	=	16,83	20,68	22,03	21,43
Fe_2O_3	=	—	—	—	3,50
FeO	=	6,60	4,63	4,44	—
MgO	=	1,24	0,76	0,44	Spur
CaO	=	6,50	1,28	1,77	4,87
Na_2O	=	9,52	11,04	2,50	2,81
K_2O	=	6,59	3,20	8,98	6,66
H_2O	=	1,96	2,29	4,62	10,20
SO_3	=	1,70	0,63	0,39	—
Cl	=	0,26	0,75	0,09	Spur
	Sa.	100,00	98,80	100,00	100,46

Die Analyse III habe ich hinzugefügt, um zu zeigen, wie veränderlich der Gehalt an Alkalien ist; theils ist Natron vorwiegend, theils Kali. Die Alkalien des verwit-

1) G. vom Rath: Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XVI, 1864, pag. 97, 107 und 111.

Digitized by Google

terten Phonolithes entsprechen auch dem Bimsteine, welcher im allgemeinen eine Durchschnittszusammensetzung der Phonolithe zeigt. Löslich in Salzsäure waren:

91,90%.

2. Das grösste Bimsteinlager überhaupt in dem ganzen Gebiete des Leucittuffes ist das bereits mehrfach erwähnte an dem N. Abhange des Gänsehalses in dem Hohlwege südlich der Kuppigerlei, dessen Mächtigkeit von von Dechen auf 12 Fuss angegeben wird.

Abgesehen davon, dass dieser Bimstein sehr bröckelig und sehr weich ist, gleicht er ganz den typischen Bimsteinen vom Laacher See. Von grösseren Ausscheidungen darin ist besonders Sanidin zu erwähnen, in ziemlich grossen tafelförmig ausgebildeten Krystallen. Weniger häufig ist hellgrauer Nosean, in scharf ausgebildeten Rhombendodekaëdern, die einen Durchmesser von 3 mm erreichen; vereinzelt findet sich Biotit und Augit. Die relative Menge der Ausscheidungen ist in den einzelnen Bimsteinstücken sehr verschieden; in einigen Stücken sind dieselben reichlich vorhanden, während man in anderen vergeblich darnach sucht.

Mikroskopisch zeigte sich etwas ähnliches. Ich fertigte mehrere Dünnschliffe von diesem Bimsteine an; darunter fand sich einer, bei welchem das ganze Gestein fast nur aus blasiger, farbloser Glasmasse besteht mit wenigen Augitleistchen und sehr selten Nosean, während ich Leucit darin nicht entdecken konnte. Bei einem anderen ist dieselbe blasige Glasmasse erfüllt mit zahlreichen Leucitkrystallen, welche sich durch ihre achtseitige Umgrenzung leicht erkennen lassen. Der Leucit enthält Einschlüsse meist nur in geringer Menge, es sind Augitleistchen und Blasen oder schlauchförmige Gestalten von Glas. Ausser Leucit wurden beobachtet viele Leisten, selten grössere Krystalle von Augit, ferner Glimmer, Titanit und schön ausgebildete Rhombendodekaëder von Melanit, der mit brauner Farbe durchsichtig wird und zonalen Bau zeigt. Dagegen fand sich weder Nephelin noch auch Sanidin in der Grundmasse.

3. Der Bimstein, welcher sich am Nordost-Ausgange

Digitized by Google

des Dorfes Rieden schichtenweise im Tuffe findet, wurde bereits bei der Beschreibung des ebendort vorkommenden Leucitphonolithes erwähnt. Derselbe ist ebenfalls von weicher Beschaffenheit. Es finden sich ziemlich grosse Stücke davon, doch nur selten über Faustgrösse. Ausscheidungen sind darin selten; mit blossem Auge ist nur Sanidin erkennbar, mit der Lupe wurde ferner noch Biotit und Nosean beobachtet, aber nur in wenigen Körnern.

Mikroskopisch stellt er sich als ein typischer Leucitbimstein dar. Glasige farblose Glasmasse umhüllt zahlreiche Leucitkrystalle, welche verhältnissmässig gross und noch unzersetzt sind und scharfe Krystallumgrenzungen zeigen. Dieselben enthalten nur wenige Einlagerungen. Häufig sind Querschnitte von Nephelin mit vielen parallel der äusseren Umgrenzung angeordneten Einschlüssen.

Nosean kommt in grossen Krystallen vor, welche meist jedoch in Zersetzungsprodukte übergegangen sind. Augitleistchen sind reichlich vorhanden, selten grössere Krystalle. Biotit findet sich in geringer Menge. In Blasenräumen wurden bisweilen ausgezeichnet ausgebildete Krystalle von Titanit beobachtet, sowohl einfache Krystalle wie auch Zwillinge.

In folgendem führe ich das Resultat der chemischen Analyse an, zugleich mit der Analyse des mit dem Bimstein zusammen vorkommenden hornsteinähnlichen Leucitphonolithes. Ferner soll hier schon der besseren Uebersicht halber die Analyse des Tuffes aus den Riedener Steinbrüchen angeführt werden.

I. Analyse des Phonolithes.
II. „ „ Bimsteines.
III. „ „ Tuffes.

		I.	II.	III.
SiO_2	=	55,18	53,25	54,15
TiO_2	=	Spur	—	—
Al_2O_3	=	23,03	24,20	22,26
Fe_2O_3	=	2,85	3,37	3,18
CaO	=	1,06	1,03	2,71
MgO	=	0,25	Spur	0,80
Na_2O	=	5,98	5,73	4,05

Digitized by Google

		I.	II.	III.
K_2O	=	8,43	5,48	5,75
H_2O	=	2,62	6,64	6,43
Cl	=	0,32	Spur	Spur
SO_3	=	0,44	—	—
	Sa.	100,16	99,70	99,33

Die grosse Uebereinstimmung dieser Analysen macht eine Interpretation überflüssig. Es geht deutlich daraus hervor, dass diese drei Gesteine nur aus einem einzigen Magma hervorgegangen sein können; wie denn auch schon die mikroskopische Untersuchung keinen wesentlichen Unterschied in der Mineralassociation des Phonolithes und des Bimsteines erkennen liess.

Von Tuffen aus der Umgebung von Rieden wurden untersucht:

1. Sehr feinkörniger Tuff vom Nordwest-Ausgange des Dorfes am Wege nach Weibern.
2. Grobkörniger Tuff von derselben Stelle.
3. Tuff aus den Riedener Steinbrüchen am Altenberge.
4. Bimsteinreicher Tuff aus dem Hohlwege an der Kuppigerlei.

1. Der feinkörnige Tuff von gelbgrauer Farbe bildet mehrere zwei bis drei Zoll dicke Schichten zwischen gröberen und weicheren Tufflagern und sieht äusserlich einem festen Gesteine ähnlich; er ist dicht und so hart, dass es leicht ist, dünne Splitter davon abzuschlagen.

Grössere Ausscheidungen enthält er nicht; nur winzige weisse Punkte deuten auf das Vorhandensein von Leucit, und Flitter von Glimmer geben sich durch ihren lebhaften Glanz zu erkennen.

Unter dem Mikroskope gelingt es erst bei Anwendung stärkerer Vergrösserung die Bestandtheile zu erkennen. Der Teig besteht hauptsächlich aus Glasmasse, Leucit und Augit; mithin aus den gewöhnlichen Bestandtheilen der Bimsteine. Das Glas, an vielen Stellen farblos, häufig aber durch Entglasungs- und Zersetzungsprodukte schmutziggelbbraun gefärbt, enthält zahlreiche Augitleistchen und bildet das Bindemittel zwischen den Leucitkrystallen.

Digitized by Google

Letztere sind farblos, arm an Einlagerungen und zeigen bei ihrer geringen Grösse keine Einwirkung auf das polarisirte Licht. Die grösseren Krystalle, welche vereinzelt vorkommen, sind ganz zersetzt. Von Augit finden sich ausser den erwähnten Leistchen grün gefärbte Krystallbruchstücke.

Nephelin kommt in scharf begrenzten Krystallen vor, ist aber selten. Grosse, theils zersetzte, theils noch frische und farblose Noseankrystalle sind häufig. Ausser diesen Mineralien wurden sehr kleine Bruchstücke von Bimstein, welcher aus farblosem, blasigem Glase und Leucitkrystallen besteht, und von Devonschiefer beobachtet.

2) Der grobkörnige Tuff dieses Vorkommens ist weich und enthält zahlreiche Einschlüsse. Beobachtet wurden weisse Leucit- und Noseankrystalle, Biotit und kleine Bruchstücke von Bimstein und Schiefer.

In dem Teige, einem Gemenge von Leucit, Augit und Glas, überwiegt der Leucit bei weitem an Menge; er zeigt immer deutlich die achtseitige Umgrenzung, ist aber durch Zersetzung getrübt. Das Glas ist meist durch unbestimmbare Entglasungsprodukte gelbbraun gefärbt, einzelne Partieen mit Ausscheidungen von Augit sind gelb. Glimmer und Nosean ist reichlich vorhanden, letzterer in scharf begrenzten Krystallen, doch meist ganz zersetzt. Im übrigen unterscheidet sich dieser Tuff nicht von dem feinkörnigen Tuffe.

3) Der in den Steinbrüchen von Rieden, am Altenberge gebrochene Tuff ist von hellbrauner Farbe und ziemlich fester Beschaffenheit, so dass er sich leicht zu Bausteinen verarbeiten lässt. Er enthält sehr viele Bruchstücke von Devonschiefer, Quarz, Bimstein und Glimmer, seltener Sanidin und Nosean. Leucit ist makroskopisch nicht zu erkennen. Dagegen zeigt sich bei mikroskopischer Betrachtung, dass der Teig fast nur aus Leucit besteht, welcher durch Zersetzung eine hellbräunliche Farbe angenommen hat, ähnlich derjenigen des Tuffes; nur an der achtseitigen Umgrenzung ist der Leucit erkennbar. Dazwischen liegt eine durch Einlagerungen braun gefärbte Glasmasse. Häufig ist Augit, sowohl in langen Nadeln, als in grösseren Krystallbruchstücken. Von Biotit kommen

Digitized by Google

grössere Partieen vor; er ist stellenweise geknickt, gebogen und gleichsam in kleine Stäbchen zerbrochen; untenstehende Skizze stellt eine solche Glimmerleiste dar.

Glimmer.

Der Nosean ist unzersetzt und frei von Einlagerungen, kommt aber stets nur in unregelmässig begrenzten Stücken vor; Nephelin findet sich in geringer Menge in deutlichen Krystallen. Vereinzelt kommt Titanit und Magnetit vor.

Die Analyse dieses Tuffes wurde bereits bei Besprechung des in demselben vorkommenden Bimsteines angeführt; s. S. 246.

Die in Salzsäure löslichen Bestandtheile betragen

74,47%.

Bei dem feinkörnigen Phonolith von Rieden war gefunden worden (siehe Seite 243)

81,06%.

Die geringere Löslichkeit des Tuffes erklärt sich leicht aus den vielen in demselben enthaltenen Schieferstücken.

4) Der graue Tuff aus dem Hohlwege an der Kuppigerlei, welcher dort mit Bimsteinschichten wechsellagert, ist sehr locker und besteht grösstentheils aus Stücken dieses Bimsteines von verschiedenster Grösse (im allgemeinen unter Haselnussgrösse), welche in einem grauen Teige liegen.

In diesem finden sich schöne Krystalle von Nosean zersetzt und von weisser Farbe, bis zu 2 mm im Durchmesser. Häufig sind rundum ausgebildete grosse Krystalle, von Sanidin, tafelförmig nach der Symmetrieebene, an welchen folgende Formen bestimmt werden konnten:

$\infty P\infty$ (010), $\infty P3$ (130), ∞P (110), oP (001), $P\infty$ (101), $2P\infty$ (021), P ($\bar{1}11$).

Ausserdem finden sich Biotit und reichlich Schieferstückchen.

Auch der grösste Theil des Teiges besteht aus kleinen Stücken von Bimstein und zahlreichen Krystallen von

Digitized by Google

Leucit, von denen die kleineren zersetzt und trübe sind, einzelne grössere aber noch frisch und durchsichtig.

Augit ist auch in grösseren Krystallen nicht selten, er ist intensiv grün gefärbt, und sehr stark pleochroitisch, so dass er wohl Veranlassung zur Verwechselung mit Hornblende geben könnte. Sanidin findet sich reichlich, ferner grosse farblose Krystalle von Nosean, frei von Einlagerungen, durchsetzt von unregelmässig verlaufenden Sprüngen. Titanit in grossen Krystallen ist nicht selten, desgleichen verhältnissmässig grosse Rhombendodekaëder von Melanit, mit brauner Farbe durchsichtig, und mit zonalem Bau. Nephelin ist nur in geringer Menge vorhanden.

An diese Gesteine anschliessend folgt die Besprechung der Gesteine des Burgberges und des Schorenberges, beide in unmittelbarer Nähe des Dorfes Rieden, kaum 1 klm östlich desselben.

a. Burgberg.

Von diesem Leucit-Phonolithvorkommen liegen zwei Varietäten vor, eine gelbbraune und eine schwarzbraune. Erstere ist bereits von G. vom Rath makroskopisch beschrieben worden, welcher aber in Betreff der mikroskopischen Structur auf die Beschreibung des ähnlichen Phonolithes von Olbrück verweist. Ueber dieses Gestein findet sich bei ihm folgende Angabe[1]): Am Burgberge findet sich eine schöne gefleckte Varietät des Phonoliths: lichtgelbe Flecken liegen in der dunkelbraunen härteren Grundmasse. Im Centrum jener lichten durch Verwitterung entstandenen Flecken befinden sich Noseankrystalle, von deren Oberfläche die Zersetzung beginnt und sich allmälig durch die ganze Gesteinsmasse verbreitet, welche das Phonolith-ähnliche eigenthümlich schimmernde Ansehen verlierend, die Eigenschaft, in dünne Tafeln zu spalten, einbüsst." Soweit die durchaus zutreffende Beschreibung vom Rath's, welcher ich bezüglich der mikroskopischen Beschaffenheit des Gesteines noch folgendes hinzufüge.

1) G. vom Rath: Skizzen aus dem vulkanischen Gebiet des Niederrheines: Zeitsch. der deutsch. geol. Ges. XVI. pag. 105, 1864.

Digitized by Google

In einer dichten Grundmasse sind porphyrisch ausgeschieden zahlreiche grössere Krystalle von Leucit, frisch und farblos und mit nur wenigen Einschlüssen, welche aus Augitnädelchen und runden oder schlauchartig gewundenen Glasporen bestehen. Die Krystalle sind von Augit umrandet, wodurch sie die scharfe Krystallumgrenzung verloren haben und mehr rundlichen Körnern gleichen, welche aber unter + Nicols durch die Zwillingslamellirung sofort als Leucit sich zu erkennen geben. Als Ausscheidungen sind ferner zu nennen Krystalle von Nosean mit vielen staubartigen Einlagerungen und wenig Glimmer.

Die Grundmasse enthält weiter keinen Leucit, sondern sie besteht aus Nephelin, der in schönen von Einlagerungen erfüllten Krystall-Querschnitten erscheint, vielen Leisten von Sanidin und unregelmässig begrenzten Körnern von Augit. Diese drei Mineralien liegen in einer meist farblosen, zuweilen aber auch hellgelb gefärbten Glasmasse.

Seinem Aussehen nach verschieden hiervon ist das dunkelbraune Gestein. Es sieht einem Feuersteine ähnlich, hat splitterigen Bruch und ist stark kantendurchscheinend mit brauner Farbe. Ausscheidungen finden sich darin nur in geringer Menge, gewöhnlich Nosean und sehr vereinzelt Sanidin. Das Stück stammt aus der alten Sammlung des hiesigen mineralogischen Museums.

Obwohl äusserlich so verschieden, ist mikroskopisch nur ein geringer Unterschied wahrzunehmen. Die Grundmasse enthält mehr Glas, welches stellenweise durch Zersetzung gelblich-braun gefärbt, meist jedoch farblos ist. Es ist von Nephelin erfüllt, welcher in scharfbegrenzten Krystallen auftritt. Sanidin ist in der Grundmasse nur in sehr geringer Menge vorhanden. Feine spiessige Nadeln von Augit finden sich reichlich in dem Glase. Als Gemengtheil der Grundmasse wurde ferner Nosean in kleinen Krystallen beobachtet.

Porphyrisch sind ausgeschieden massenhafte Leucitkrystalle, welche dem Dünnschliff das Aussehen verleihen, als wäre er von zahlreichen „Nadelstichen durchbohrt". Eine Umrandung von Augit ist nicht vorhanden, die Krystalle zeigen eine scharfe achtseitige Umgrenzung, und

Digitized by Google

enthalten häufig grosse Einschlüsse, welche speichenförmig angeordnet sind. Die grossen Noseankrystalle enthalten viele oft recht grosse Einschlüsse. Augit findet sich selten; in einem ziemlich grossen Präparate wurde nur ein einziger grösserer Krystall beobachtet.

Tuff fand ich am Burgberge anstehend, an der Südseite des Weges, welcher von Rieden zwischen dem Schorenberge und Burgberge auf die Höhe des Gänsehalses und weiter nach Bell führt. Derselbe ist ähnlich demjenigen, aus welchem das Rabenköpfchen bei Wollscheid zusammengesetzt ist, jedoch nicht so hart. Er ist von brauner Farbe und enthält als Einschlüsse zahlreiche Körner gelben Bimsteins, Stücke von Leucit-Phonolith und Schiefer, ferner Sanidin, Biotit und Augit.

Der Teig besteht aus Glastheilchen, welche durch Zersetzungsprodukte und Einlagerungen schmutzig-braun gefärbt sind, vielen Leucitkrystallen, ebenfalls zersetzt und dadurch getrübt, ferner Augit, Stückchen von Quarz und Schiefer.

Der Bimstein ist sehr weich und enthält grosse Krystalle von verwittertem Nosean; vereinzelt sind auch Leucitkrystalle makroskopisch darin wahrzunehmen.

Mikroskopisch zeigt er sich als fast nur aus Leucitkrystallen zusammengesetzt, welche durch wenig Glasmasse mit einander verbunden sind. Augit kommt nur in kleinen Nadeln in geringer Menge vor, vereinzelt auch Sanidin und Nosean. Die gelbe Farbe des Bimsteines ist die Folge der Zersetzung.

b. Schorenberg.

Das graugrüne Gestein vom Schorenberge, welches ausserordentlich viele ausgeschiedene Noseankrystalle enthält, ist bereits mehrfach beschrieben worden, so von G. vom Rath[1]), J. Zirkel[2]) und A. Martin[3]). Indem ich

1) G. vom Rath: Z. d. d. g. G. XVI. 1864. 99.
2) F. Zirkel: ebendas. XX. 1868. 127.
3) A. Martin. ebendas. XLII. 1890. 201.

Digitized by Google

auf diese Arbeiten verweise, übergehe ich hier die Beschreibung dieses Gesteines.

Der in Verbindung mit demselben auftretende Tuff ist ein ziemlich festes Gestein; lagenweise ist seine Farbe und Structur verschieden; es wechseln gröbere graue Schichten mit feinkörnigen von mehr gelber Farbe ab. Makroskopisch erkennt man darin viele Bruchstücke von Leucit-Phonolith, Bimstein und Schiefer; von Mineralien sind häufig vorhanden Biotit, Sanidin, Augit, seltener Nosean, in weissen zersetzten Krystallen, und, besonders in dem feinkörnigen Tuffe, viele Leucitkrystalle.

Mikroskopisch erscheint der Teig als ein Gemenge von Leucit, Glastheilchen und Augit; der Leucit meist ganz zersetzt und nur an seiner achtseitigen Umgrenzung erkennbar, das Glas durch Einlagerungen bräunlich gefärbt, Augit in vielen dünnen Nadeln im Glase sowohl wie auch in dem Leucit. Vereinzelt wurden braune Körner von Melanit mit schön hervortretendem zonalen Bau beobachtet. Als grössere Einschlüsse sind zu erwähnen Bruchstücke von Augitkrystallen, Biotit, Sanidin und Phonolith- und Schieferbrocken.

Der bereits als makroskopisch sichtbarer Gemengtheil erwähnte Bimstein besteht, wie der Tuff, hauptsächlich aus Leucitkrystallen, welche in einem farblosen Glase liegen. Als Entglasungsprodukte sind massenhafte Augitleisten zu nennen, welche sich auch als häufige Einschlüsse in dem Leucit finden. Selten sind kleine Kryställchen von Titanit, ferner Biotit und vollständig zersetzte Noseankrystalle.

Die zahlreichen Poren dieses Tuffes sind auf den Wandungen bedeckt mit zierlichen Kryställchen von Phillipsit.

Eine chemische Analyse des Phonolithes vom Schorenberge ist von G. vom Rath[1]) veröffentlicht worden. Zum Vergleiche führe ich dieselbe neben einer solchen des Tuffes vom Schorenberge hier an.

---

1) l. c. p. 100.

Digitized by Google

I. Analyse des Phonolithes.
II. Analyse des Tuffes.

		I	II
SiO_2	=	49,18	52,24
Al_2O_3	=	20,65	21,08
Fe_2O_3	=	—	4,41
FeO	=	5,97	—
CaO	=	2,43	2,68
MgO	=	0,29	0,60
Na_2O	=	9,72	4,58
K_2O	=	6,88	6,43
H_2O	=	1,60	8,33
SO_3	=	1,60	Spur
Cl	=	0,28	0,08
		98,60	100,43

Von allen analysirten Tuffen weist dieser den geringsten Gehalt an Kieselsäure auf, entsprechend dem niedrigen Gehalt an Kieselsäure in dem Phonolith. Dass derselbe in dem Tuffe aber um 3% höher ist, lässt sich leicht durch die darin eingeschlossenen Schieferstücke und durch die vorangeschrittene Verwitterung, der höhere Wassergehalt aber durch die vielfach vorhandenen Zersetzungsprodukte erklären. Die Alkalien sind zum Theil ausgelaugt.

6. Nudenthal.

Der Weg von Rieden über den südlich von diesem Orte gelegenen Bergrücken des Nudenthales nach Obermendig, führt über Leucittuff hinweg, welcher an mehreren Stellen durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen ist. Allenthalben finden sich in dem Tuffe grössere und kleinere Bruchstücke von Leucit-Phonolith der verschiedenartigsten Ausbildung. In der Nähe von Rieden sind es meist Stücke, welche dem bekannten Leucitophyr vom Selberge nördlich des Dorfes angehören. An manchen Stellen besteht die Hauptmasse einiger Tuffschichten aus meist faustdicken Stücken dieses Gesteines. Weiter von Rieden entfernt fand ich zum Theil im Tuffe, zum Theil auf frisch geackerten Feldern zahlreiche Stücke von Gesteinen wesentlich verschiedenen Aus-

Digitized by Google

sehens. Während in dem Riedener Gesteine die ausgeschiedenen Gemengtheile vorwalten, und die Grundmasse sehr zurücktritt, findet sich hier meist das umgekehrte Verhältniss, vorherrschend eine dichte Grundmasse mit verhältnissmässig wenigen Ausscheidungen. Jedoch finden sich auch Gesteine, bei welchen die Grundmasse sehr zurücktritt, und körnige Gesteine, welche aber von dem Leucitophyr vom Selberge durchaus verschieden sind.

Am häufigsten fanden sich Stücke eines grünlichgrauen Gesteines. Dasselbe enthält nur äusserst wenige grössere Ausscheidungen, meist Noseankrystalle von 1 bis höchstens 1,5 mm Grösse, selten Augit und Magnetit.

Die Grundmasse ist in ihrer Zusammensetzung sehr ähnlich derjenigen des Leucit-Phonolithes von Olbrück; durch massenhafte Leucitkrystalle erhält sie ein gesprenkeltes Aussehen. Unter dem Mikroskope zeigt sich, dass sie zum grössten Theile besteht aus scharfbegrenzten Leucitkrystallen, mit den charakteristischen in concentrischen Kreisen angeordneten Einlagerungen. Nicht selten wurden schön ausgebildete Rhombendodekaëder von Melanit als Einschlüsse im Leucit beobachtet. Wie in dem Gesteine von Olbrück, so sind auch hier die Leucitkrystalle umgeben von Kränzen grüner Augitleisten, welche in Verbindung mit reichlich auftretendem Nephelin den Rest der Grundmasse ausmachen. Glasmasse von gelber Farbe, theils auch durch globulitische Entglasungsprodukte braun gefärbt, findet sich in geringer Menge. Nosean fehlt in der Grundmasse, sein Vorkommen beschränkt sich auf die schon erwähnten makroskopisch sichtbaren Krystalle. Grössere Ausscheidungen von Augit sind selten, und auch Sanidin wurde auffallend selten beobachtet.

Andere Stücke vom Nudenthal haben eine dunkelgraue Farbe und weisen in einer weniger dichten Grundmasse zahlreiche Ausscheidungen auf. Der Mehrzahl nach sind es schwarze Körner von gut spaltbarem Augit, einzelne von schlackigem Magneteisen und Fetzen von Biotit. Sehr häufig sind grosse durch Zersetzung weiss gefärbte Noseankrystalle und kleinere noch frische Krystalle von Leucit. Sanidin ist in diesem Gesteine selten.

Digitized by Google

Die Grundmasse besteht zum grössten Theile aus Leucit, der ausgezeichnet ist durch die Regelmässigkeit in der Anordnung seiner Einlagerungen. Diese sind hinreichend gross, um ihre Natur zu bestimmen; die meisten sind Augit, doch ist auch Magneteisen sehr häufig und besonders treten schöne meist sechsseitig begrenzte Querschnitte von Nosean darin hervor. Letztere bilden oft das Centrum der Leucitkrystalle, um welches sich die Kränze von Augitleistchen lagern; nicht selten auch finden sich mehrere solcher Noseanquerschnitte in einem Leucit; am Rande sind sie meist farblos, nach dem Innern zu aber häufen sich die staubartigen Einlagerungen an. Nächst Leucit ist Augit am meisten an der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligt, und zwar finden sich neben den zahllosen schwachgrün gefärbten Stäbchen auch eine Menge von grösseren Krystallen, welche ganz den Augiten in den basaltischen Gesteinen gleichen, durch zonalen Bau, Farbe und deutlich ausgeprägte Spaltbarbeit; eine scharfe Krystallumgrenzung ist aber nur selten vorhanden. Nephelin ist häufig und zeigt sich im Dünnschliffe in schönen Krystall-Querschnitten mit zahlreichen regelmässig angeordneten Einlagerungen.

Ausgezeichnet ist das Gestein durch das reichliche Auftreten von Biotit. Er zeigt sich immer in lappigen Partieen und Fetzen und ist stets von einem opacitischen Rande umgeben. Solche Glimmerpartieen umschliessen zuweilen ein in Phonolithen nur selten vorkommendes Mineral, nämlich Olivin, welcher in unregelmässig begrenzten farblosen Körnern auftritt, als Einschlüsse häufig kleine Oktaëderchen von Picotit enthaltend. Sanidin, Titanit und hellbraun gefärbte Glasmasse wurden in nur geringer Menge beobachtet.

Eine dritte Varietät dieses Fundpunktes enthält in einer gelbgrauen Grundmasse zahlreiche grössere Ausscheidungen von farblosen frischen Noseankrystallen, seltener Biotit, Augit und Sanidin. Mit der Lupe sind massenhaft vorhandene kleine Leucitkrystalle erkennbar. Diese erweisen sich unter dem Mikroskope als vollkommen frisch und farblos und enthalten nur wenige Einlagerungen, von denen

Digitized by Google

die auch schon in anderen Gesteinen mehrfach beobachteten Krystalle von Melanit besonders zu erwähnen sind. Unter + Nicols tritt die Zwillingslamellirung der Leucitkrystalle deutlich und schön hervor.

Die Grundmasse besteht zu fast gleichen Theilen aus Nephelin und Leucit, nebst zahllosen feinen, fast farblosen Nadeln von Augit, wozu etwas Glasmasse, ferner noch Titanit, Magnetit und Melanit hinzutreten. Der Nephelin tritt in kleinen scharfbegrenzten, von Einlagerungen erfüllten Krystallen auf. Der Leucit der Grundmasse enthält im Gegensatze zu den ausgeschiedenen grösseren Krystallen zahlreichere Einschlüsse, darunter auch kleine Kryställchen von Nosean, in sechsseitigen Querschnitten sich zeigend. Augit findet sich selten in grösseren Krystallen. Braune Glasmasse ist nur in geringer Menge vorhanden.

Eigenartig ist die Struktur des Noseans. Die farblosen Krystallquerschnitte dieses Minerals werden durchzogen von ebenfalls farblosen Balken, welche sich unter Winkeln von 60° und 120° schneiden; ein solcher Querschnitt macht den Eindruck, als wäre er einer Aetzung unterworfen gewesen. Die Erscheinung lässt sich wohl am besten mit den bekannten Widmannstättenschen Figuren an geätztem Meteoreisen vergleichen. Am Nosean ist eine derartige Struktur meines Wissens bisher noch nicht beobachtet worden. Nur einzelne Noseankrystalle enthalten staubartige Einlagerungen.

Hier mögen auch noch zwei Gesteine erwähnt werden, welche ich am Nudenthal in der Nähe des Sulzbusch an dem Wege von Rieden nach Obermendig fand. Der Weg ist an dieser Stelle stark ausgewaschen und es finden sich dort zahlreiche zum Theil mächtige Blöcke dieser Gesteine.

Das eine ist ein graues, poröses Gestein, welches makroskopisch betrachtet fast nur aus unregelmässig begrenzten Körnern grauen fettglänzenden Noseans zu bestehen scheint. Mit der Lupe sieht man zwischen diesen Körnern noch Augit und schwarze, metallisch glänzende Partieen von Magnetit.

Digitized by Google

Unter dem Mikroskope sind folgende Bestandtheile in dem Gesteinsgemenge zu erkennen: Nosean, Augit, Magnetit, Granat, Glimmer, Apatit, Titanit, Glas. Die Körner des im Dünnschliffe farblosen Noseans, welche stellenweise durch beginnende Zersetzung getrübt sind, beherbergen nur wenige Einschlüsse, welche meistens aus Apatit bestehen, der in langen Prismen den Nosean durchsetzt.

Vielfach sind die Körner des Noseans umgeben von brauner Glasmasse, in welcher auch viele Körner von Granat liegen. Diese sind mit schmutzig-violettbrauner Farbe durchsichtig Auch der Augit kommt nur in unregelmässig begrenzten Partieen und Körnern vor, häufig Glimmer in sich einschliessend. Apatit findet sich sehr reichlich; auch grosse Körner von Magnetit sind nicht selten. Von Titanit wurden einige grössere Krystalle beobachtet.

Das andere Gestein ist von dunkelgrauer Farbe, weiss gefleckt durch Sanidin, mit ausserordentlich vielen Blättchen von Glimmer. Auch Augit ist makroskopisch sichtbar. Die grobkörnige Grundmasse ist ein Gemenge unregelmässig begrenzter Körner von Sanidin, Augit, Nosean und Biotit. Letzterer von dunkelbrauner Farbe ist bemerkenswerth wegen der zahlreichen haarfeinen Einlagerungen, welche sich sowohl auf den Längs- wie auf den Querschnitten des Biotit scheinbar ganz regelmässig unter Winkeln von etwa 60^0 oder 120^0 schneiden. Ich vermuthe, dass diese Einlagerungen Sagenit sind. Ausser diesen Gemengtheilen findet sich häufig Magnetit, Titanit und Apatit.

Auffallend ist die Menge von Sanidin, welcher den grössten Theil der Grundmasse ausmacht, während in den meisten übrigen phonolithischen Gesteinen der Sanidin so sehr zurücktritt.

Ich halte auch diese beiden Gesteine für concretionäre Bildungen, welche aus dem Leucit-Phonolithe stammen; dass dieselben sich an dieser Stelle in so grosser Menge finden, ist allerdings auffallend, aber doch nicht mehr, als wie zum Beispiel das massenhafte Auftreten von Olivinbomben am Dreiser Weiher in der Eifel, welche doch auch mit grösster Wahrscheinlichkeit als Concretionen aus basaltischer Lava anzusehen sind.

Digitized by Google

Wie die festen Gesteine, so bieten auch die Tuffe vom Nudenthal in ihrem Aussehen eine grosse Mannigfaltigkeit dar, und zwar nicht nur an den verschiedenen Stellen dieses Bergrückens, sondern man findet in demselben Tuffsteinbruch verschiedenartige Gesteine, welche sich lagenweise von einander abheben.

Näher untersucht wurden folgende drei, ihrem Aussehen nach sehr verschiedene Stufen von Leucittuff:

1. Ein feinkörniger gelbgrauer Tuff, welcher hauptsächlich aus kleinen farblosen Leucitkrystallen besteht, die noch deutlich ihre krystallographische Umgrenzung erkennen lassen. Einlagerungen finden sich nur in sehr geringer Menge in demselben. Augit ist reichlich in winzigen Körnchen und Nädelchen vorhanden, doch fehlen auch grössere Krystallbruchstücke nicht. Sanidin in grossen Fetzen ist ziemlich häufig; seltener sind Bruchstücke grösserer, farbloser Noseankrystalle, welche vollständig frei sind von Einlagerungen. In grosser Menge finden sich gebogene und ausgefranste Partien von Biotit, vereinzelt auch Titanit und Zirkon in winzigen Krystallen.

Ferner sind unter dem Mikroskope zahlreiche kleine Bruchstücke eines typischen Leucitbimsteines erkennbar. Zahlreiche grössere und kleinere Leucitkrystalle mit nur wenigen aus Augitleistchen bestehenden Einlagerungen sind verbunden durch eine farblose, blasige Glasmasse, in welcher sich als Ausscheidungen Augit und vereinzelt Nosean und Glimmer finden.

Bei der Behandlung von Salzsäure gingen von diesem Gesteine in Lösung:

84,88%.

2. An zweiter Stelle ist zu erwähnen ein Tuff von hellgrauer Farbe. In einem grauen, zum Theil durch Eisenoxydhydrate braun gefärbten Teige nehmen als Einschlüsse kleine Stückchen eines weissen Bimsteines bezüglich ihrer Menge die erste Stelle ein. Sehr häufig sind durch Zersetzung weiss gefärbte Krystalle von Nosean, die zuweilen mit glatten Flächen und noch scharfen Kanten aus dem Teige hervorragen. Seltener ist Augit und Biotit; Leucit ist auch bei Anwendung einer Lupe

Digitized by Google

nicht wahrzunehmen. Bruchstücke devonischen Schiefers finden sich in grosser Menge.

Der in diesem Tuff vorkommende Bimstein besteht in den meisten Fällen fast nur aus Leucitkrystallen, die durch wenig farblose Glasmasse verkittet werden. An Einschlüssen ist der Leucit arm, nur in geringer Menge finden sich Augitleistchen, welche in den Krystallen unregelmässig durcheinander liegen. Glimmer ist ein nicht seltener Bestandtheil des Bimsteins und auch Augit kommt sowohl in grösseren Leisten, als auch in schönen, rundum ausgebildeten, grossen Krystallen vor. Der ebenfalls, aber nicht häufig in grossen Krystallen auftretende Nosean ist vollständig in Zersetzungsprodukte umgewandelt.

Der die Bimsteine verbindende Teig enthält dieselben Bestandtheile, welche aber zurücktreten gegen die grosse Menge kleiner Schiefer- und Quarzstückchen. Ausserdem wurden darin nicht selten grössere Bruchstücke von Sanidinkrystallen sowie Titanit beobachtet. Die Glastheilchen sind vielfach durch Zersetzung rostbraun gefärbt.

3. In einem dunkelgrauen Tuffe sind neben grösseren Bimsteinstücken von hellgelblichgrauer Farbe, folgende Gemengtheile makroskopisch erkennbar: zahlreiche, zum Theil grosse Brocken von Leucit-Phonolith, Schiefer und Quarz, gut ausgebildete Rhombendodekaëder von Nosean, bis zu 2 mm Durchmesser, weniger Augit und Glimmer.

Der Teig besteht aus Leucit, Augit, sehr vielen zum Theil braunen Glastheilchen, reichlichem Sanidin, wenig Biotit und Schieferstückchen; alle Gemengtheile zeigen dieselbe Ausbildungsweise, wie in dem vorher besprochenen Tuffe.

Der Bimstein enthält viele Leucitkrystalle, reichlich Augit, welcher zuweilen auch in grösseren Krystallen auftritt, und Nosean in ebensolchen Krystallen, wie sie als Bestandtheil des Tuffes erwähnt wurden. Glimmer wurde nur in geringer Menge beobachtet.

Die beiden zuletzt beschriebenen Tuffe stammen von derselben Stelle am Wege von Rieden nach Obermendig ungefähr 1 km von Rieden entfernt; sie enthalten in gros-

Digitized by Google

ser Menge Stücke desselben Gesteins, welches als Leucitophyr vom Selberge bekannt ist.

7. Bell.

Zur Untersuchung kamen Stücke des Tuffes sowohl aus den eigentlichen Beller Steinbrüchen, als auch von etwas weiter östlich am Forstberg gelegenen Punkten, wo geeignete Aufschlüsse das Sammeln frischen Materiales erleichterten; ausserdem wurden verschiedene Bimsteine und feste Gesteine, welche ich in diesen Tuffen fand, der Untersuchung unterworfen.

1. Tuff aus einem etwa 70 Fuss tiefen senkrechten Schacht, angelegt zur Gewinnung fester Tuffmassen. Es erlaubt dieser Schacht einen Einblick in die Mächtigkeit des Tufflagers an dieser Stelle, welches bei einer solchen Tiefe noch nicht durchfahren ist.

Der Tuff ist von hellgelbgrauer Farbe. Er enthält zahlreiche Stücke eines gelben Bimsteines und ist gleichsam weiss gesprenkelt durch massenhafte Leucitkrystalle, die in Folge eingetretener Zersetzung weiss geworden sind, zuweilen jedoch im Innern noch einen frischen Kern besitzen — sogenannte Mehlleucite —; ausserdem sind viele Bruchstücke devonischen Schiefers in dem Tuffe enthalten. Der Teig besteht aus massenhaften kleinen Leucitkrystallen und Bruchstücken von Augit; diese liegen in einer grauen trüben Masse, welche meist aus Glas besteht. Der Leucit ist deutlich an seiner Form erkennbar. Die grossen, schon makroskopisch sichtbaren Leucite sind trübe; der noch frische Kern zeigt die Zwillingslamellirung. Sanidin findet sich reichlich; spärlich dagegen Nosean und Titanit, letzterer in scharfbegrenzten Krystallen. Neben den häufigen Schieferbrocken kommen auch Stücke eines grauen Leucitphonolithes vor.

Der Bimstein aus diesem Tuffe besteht, wie letzterer selbst, fast nur aus Leucitkrystallen, welche durch Glasmasse miteinander verbunden sind. Wie Perlenschnüre reihen sich die Leucite aneinander, erreichen zuweilen eine

Digitized by Google

beträchtliche Grösse und sind auch schon makroskopisch sichtbar. Wie im Tuffe so sind sie auch hier meist ganz zersetzt und lassen nur selten unter + Nicols die Zwillingslamellirung erkennen. Die vielfach dazwischen liegenden Augitnädelchen sind meist farblos, nur selten zeigen einzelne grössere Krystalle hellgrüne oder gelbe Färbung. Als weitere Gemengtheile sind noch Nephelin in Krystallen, Fetzen von Biotit, vereinzelt Nosean und grössere keilförmige Krystalle von Titanit zu erwähnen.

Die Menge und die Beschaffenheit der diese Gemengtheile verbindenden Glasmasse ist in den einzelnen Bimsteinstücken ausserordentlich verschieden. In den meisten Fällen ist nur wenig Glasmasse vorhanden, und dann farblos. Sobald sie in grösserer Menge auftritt ist sie entweder hellgrün oder intensiv gelb gefärbt; erstere fast ohne Entglasungsprodukte, letztere davon erfüllt, worunter besonders viel Magnetit.

So zeigen also auch diese Bimsteine wieder genau dieselben Gemengtheile, wie die Leucitphonolithe und bilden ein weiteres Glied zu dem Beweise der Identität beider.

2. Tuff aus den Steinbrüchen von Bell. Dieser Tuff besteht aus einem sehr gleichförmigen grauen Teige und ist besonders ausgezeichnet durch die vielen und verhältnissmässig grossen darin liegenden Leucitkrystalle. Diese, obwohl vollständig zersetzt und weiss und undurchsichtig geworden, besitzen doch immer noch die charakteristische Krystallform und lassen sich leicht aus dem Tuffe herauslösen. Ihre Grösse dürfte im allgemeinen 2 mm im Durchmesser nicht übersteigen, gewöhnlich beträgt ihr Durchmesser etwa 1 mm. Ausserdem finden sich in diesem Tuffe Bruchstücke von Bimstein, Schiefer und anderen Gesteinen, auf welche ich noch weiter unten zurückkommen werde, ferner Sanidin und Augit.

Mikroskopisch zeigt der Tuff dieselben Gemengtheile. Er besteht aus massenhaften äusserst winzigen Leucitkrystallen, Glasmasse mit Augitmikrolithen, grossen unregelmässig begrenzten Noseankörnern, ferner sind nicht selten grosse Krystalle und Krystallfragmente von Sanidin. Augit von hellgrüner Farbe kommt in grossen Krystallen vor mit

Digitized by Google

vorzüglich ausgeprägter prismatischer Spaltbarkeit. Dunkelbrauner Glimmer ist nur spärlich vorhanden. Die Analyse siehe weiter unten Seite 265.

Die in diesem Tuffe sich findenden Bimsteinstücke bis zu Walnussgrösse, sind ebenfalls von grauer Farbe. Weisse Punkte darin deuten auf die Anwesenheit von Leucit; es sind gerade solche verwitterte Leucitkrystalle, wie sie in dem Tuffe vorkommen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die Bimsteine ihrer Hauptmasse nach aus kleinen Leucitkrystallen bestehen, welche in einer farblosen Glasmasse liegen. Die achtseitige Umgrenzung der Querschnitte ist fast überall zu erkennen und die Substanz ist noch frisch und zeigt deutlich die Zwillingsstreifung. Die oben erwähnten makroskopisch sichtbaren porphyrisch ausgeschiedenen Leucitkrystalle dagegen zeigen auch unter dem Mikroskope keine Spur frischer Substanz mehr, sondern sie sind vollständig zersetzt und in Zeolithe umgewandelt. An Einschlüssen ist der Leucit sehr arm, nur selten durchspiessen lange Augitnadeln die Krystalle. Auch in dem Glase sind Ausscheidungen nur in geringer Menge vorhanden, meist Augitleistchen, die sich stellenweise zu einem filzartigen Gewebe anhäufen, welches mit grüner Farbe durchsichtig wird. Biotit kommt in kleinen ausgefransten Lappen vor. Nosean findet sich nur vereinzelt, desgleichen sind Sanidin und Titanit selten.

An derselben Stelle wurden in dem Tuffe auch Bruchstücke von Leucitphonolith gefunden. Dieser hat eine dunkelgraue Grundmasse und enthält ausgeschieden, wie der Bimstein, weisse Leucitkrystalle und weniger häufig grosse farblose Noseane.

Die Grundmasse ist ein Gemenge von Leucit und Augit, wozu reichlich Nephelin und Sanidin hinzutreten. Augit kommt fast immer nur in winzigen Krystallen vor, die auch hier, wie oben bei dem Bimstein angegeben, sich stellenweise zu einem grünen Filze anhäufen. Grössere Augitkrystalle sind selten. Der Leucit von Augitleistchen umrandet, ist vom Rande aus stark zersetzt und enthält oft nur noch einen kleinen Kern frischer Substanz, welcher zahlreiche Einschlüsse beherbergt. Nephelin zeigt sich in

Digitized by Google

scharf begrenzten Querschnitten, erfüllt mit Einlagerungen, parallel den äusseren Grenzen zonenweise angeordnet. Von Sanidin wurden nur wenige grössere Krystalle beobachtet, meist nur schmale Leisten. Der Nosean erweist sich als ziemlich frisch, und ist von einer nur dünnen Verwitterungsrinde umgeben. Erwähnt sei noch eine grössere Ausscheidung von Titaneisen, umgeben von scharf begrenzten Titanitkrystallen.

In ihren Gemengtheilen, in dem Auftreten derselben und in ihren Eigenschaften, sind also diese drei Gesteine, Tuff, Bimstein und Phonolith vollständig gleich.

An einer anderen Stelle, nahe bei dem West-Ausgange des Dorfes Bell, wo die Strasse Bell-Ettringen einen Durchstich durch eine niedrige Tuff-Anhöhe macht, fand ich einen ungefähr kopfgrossen Bimsteinblock, welcher in seinem Aussehen sich wesentlich von dem oben geschilderten Bimsteine unterscheidet.

Dieser gleicht ganz den typischen Laacher Bimsteinen, sowohl was seine Struktur, als auch was seine Härte angeht, er enthält ebenfalls Ausscheidungen von Sanidinkrystallen, aber er unterscheidet sich von jenen wesentlich durch ausgeschiedenen Nosean, welcher in schön ausgebildeten Rhombendodekaëdern reichlich vorhanden ist. Dadurch unterscheidet er sich auch noch von dem oben beschriebenen Bimsteine, welcher Leucit ausgeschieden enthält, der hier makroskopisch nicht erkennbar ist. Die Noseankrystalle, welche sich leicht aus der Bimsteinmasse herauslösen lassen, sind weiss und erreichen eine Grösse von 2,5 mm im Durchmesser.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass dieser Bimstein den Leucitphonolithen zuzurechnen ist. Er besteht zum grössten Theile aus farblosem Glas, in welchem zahlreiche Krystalle von Leucit, zum Theil von verhältnissmässig ansehnlicher Grösse eingebettet sind. Viele derselben enthalten die charakteristischen den Umgrenzungen parallel angeordneten Einschlüsse, andere sind vollständig davon frei.

Die sechsseitige Umgrenzung tritt meist deutlich hervor, und ebenso ist die Zwillingslamellirung bei fast allen

Digitized by Google

Krystallen wahrnehmbar. Nosean kommt in der Grundmasse nur selten vor, er ist immer vollständig zersetzt. Augitleistchen liegen allenthalben in der Glasmasse, grössere Ausscheidungen dieses Minerals wurden nicht häufig beobachtet, ihre Farbe ist intensiv grün und sie sind zonal gebaut. Vereinzelt findet sich Titanit, in wohl ausgebildeten Krystallen. Sanidin findet sich in der Grundmasse nicht.

Im folgenden gebe ich die chemische Zusammensetzung A. des Tuffes von Bell (nach Bischof[1]), B. des letztbeschriebenen Bimsteins:

		A.		B.	
SiO_2	=	58,73		55,22	
Al_2O_3	=	18,34	22,58	23,34	25,56
Fe_2O_3	=	4,24		2,16	
MnO	=	Spur		—	
CaO	=	1,21	2,46	2,25	2,61
MgO	=	1,25		0,36	
Na_2O	=	4,36	9,13	3,14	8,86
K_2O	=	4,77		5,72	
H_2O	=	6,20		8,76	
SO_3	=	—		Spur	
Cl	=	—		0,14	
		98,70		101,09	

Die Uebereinstimmung dieser Analysen dürfte wohl hinreichend sein, um zu beweisen, dass hier zwei gleichartige Gesteine vorliegen. Denn dass der Tuff einen höheren Gehalt an Kieselsäure aufweist, erklärt sich aus den vielen Schieferbruchstücken, dadurch nimmt der Gehalt an Thonerde natürlich ab. Bezüglich der Löslichkeit des Tuffes in HCl habe ich keine Versuche gemacht, von dem Bimstein lösten sich

94,85%.

Der Rückstand bestand nur aus Augit und Sanidin, das Glas hatte sich vollkommen aufgelöst.

---

1) G. Bischof, Chem. Geol. Suppl. Bd. 1871, p. 176.

Digitized by Google

Hornblende-Gesteine.

Ich habe bereits auf das Fehlen von Hornblende in allen Phonolithgesteinen dieser Gegend aufmerksam gemacht; jedoch finden sich, allerdings nur vereinzelt, Hornblende führende Gesteine auch in diesen Tuffen. So fand ich einen losen Block eines solchen Gesteines am Nudenthal in der Nähe des Sulzbusches und glaubte zunächst, eine Verschleppung eines Auswürflings vom Laacher See annehmen zu müssen. In den Steinbrüchen von Bell jedoch habe ich ein ganz ähnliches Gestein selbst aus dem anstehenden Tuffe herausgeschlagen.

Die Gesteine sind sehr dunkel gefärbt, fast schwarz und bestehen aus einem körnigen Gemenge, in welchem neben dem vorwaltenden Bestandtheile, dem Biotit, makroskopisch Augit, Hornblende und Nosean erkennbar sind. Unter dem Mikroskope wurden als fernere Gemengtheile noch häufig Melanit, vereinzelt Olivin und Apatit, sowie Körnchen von Magnetit beobachtet. Alle Gemengtheile treten nur in abgerundeten Körnchen auf und sind ohne eine verbindende Grundmasse unmittelbar an- und durcheinander gelagert.

Diese Gesteine dürften meiner Ansicht nach wohl nichts anderes als Concretionen darstellen und zwar aus basaltischen Gesteinen. Hierfür ist beweisend der Umstand, dass das aus dem Tuffe von Bell stammende Stück noch stellenweise eine Kruste von Lava hatte, welche sich bei der mikroskopischen Untersuchung als ein Magmabasalt erwies, mit denselben Gemengtheilen, wie diese Concretionen. Der Uebergang von diesem Magmabasalt in Concretion erfolgt nicht an allen Stellen plötzlich, sondern theilweise ragt die Grundmasse des Basaltes in die Concretion hinein.

Palagonittuffe.

Am Schlusse dieses Abschnittes möge noch eine kurze Beschreibung der vielfach die Unterlage des Leucittuffes bildenden Palagonittuffe Platz finden. Anstehend wurden dieselben gefunden in der Nähe des Dorfes Kempenich rechts des Weges nach Spessart, wo in einer Entfernung

Digitized by Google

von etwa 150 m von einander zwei flache aus Palagonittuff bestehende Hügel durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen sind; ferner am Fusse des Lehrberges bei Engeln an dem Wege von Engeln nach Wehr.

Die verschiedenen Vorkommen gleichen sich äusserlich und sind im allgemeinen den Palagonittuffen von Island und Aci Castello sehr ähnlich. Die bei Kempenich vorkommenden haben eine mehr dunkelbraune, die vom Lehrberge eine gelbbraune Farbe. Stellenweise ist das Gestein sehr porös und in den Hohlräumen haben sich dünne Krusten von zeolithischen Mineralien abgesetzt, welche wiederum von Kalkspath überwachsen sind, der oft die ganzen Hohlräume ausfüllt.

Unter dem Mikroskope erkennt man die braunen Palagonitkörner mit zahlreichen Einschlüssen; sie treten in derselben Weise auf, wie bei den bekannten Palagonittuffen. Ausgezeichnet sind diese Vorkommen durch das Auftreten grosser Noseankrystalle, welche fast immer scharfe Umgrenzungen aufweisen und noch keine Spur von Zersetzung an sich tragen. Die Substanz ist farblos und enthält wenige grosse, rundliche Glaseinschlüsse von grüner oder gelber Farbe. Nur wenige Krystalle sind von den charakteristischen staubartigen Interpositionen erfüllt. Weniger häufig wie Nosean finden sich ebenfalls noch vollständig frische, grosse, unregelmässig begrenzte Körner von Olivin, meist umrandet von Augit; letzterer tritt massenhaft in kleinen Körnern von grüner Farbe auf, doch kommen auch grosse Krystalle vor, mit zonalem Bau und starkem Pleochroismus. Magnetit ist reichlich vorhanden.

Das Auftreten von Nosean in diesen Gesteinen kann zunächst auffallend erscheinen. Nachdem ich jedoch ebenso ausgebildeten Nosean in Stücken des in diesem Gebiete vorkommenden Magmabasaltes und besonders in den unzweifelhaft daraus stammenden Concretionen gefunden hatte, konnte über die Zusammengehörigkeit dieser Gesteine kein Zweifel mehr bestehen.

Digitized by Google

II. Geologischer Theil.

Die in dem vorigen Theile besprochenen Untersuchungen scheinen mir vollständig zu genügen, um einen Schluss zu ziehen einerseits bezüglich des Zusammenhanges der Leucit-Phonolithe, Bimsteine und Tuffe untereinander, andererseits bezüglich ihres Verhältnisses zu den basaltischen Gesteinen und den Bimsteinmassen, welche man gewöhnlich mit dem Namen „Laacher Bimsteinüberschüttung" bezeichnet.

Bezüglich der ersteren Frage ist es nach den vorausgeschickten Untersuchungsresultaten klar, dass Leucit-Phonolith und der in den Leucittuffen vorkommende Bimstein ein und demselben Magma entstammen, mithin nur verschiedene Ausbildungsweisen desselben Gesteines sind. Demnach möchte ich für diejenigen Bimsteine, welche in den von von Dechen „Leucittuff" genannten Gesteinen des Gänsehalsgebietes vorkommen, den Namen Leucit-Phonolith-Bimstein vorschlagen, welcher zwar wegen seiner Länge unbequem erscheinen kann, aber das Gestein durchaus charakterisirt.

Es war möglich gewesen, schrittweise den Uebergang von Leucit-Phonolith in Bimstein zu verfolgen. Denn, wie wir gesehen haben, finden sich dort nicht nur die weissen lockeren Leucit-Phonolithbimsteine, sondern es kommen auch solche von festerer Beschaffenheit und dunklerer Farbe vor. In diesen werden dann Einsprenglinge von Sanidin, Nosean oder Leucit häufiger, und durch stetige Abnahme der Porosität vollendet sich der Uebergang in das compacte Gestein[1]).

1) Am Schlusse seiner Arbeit über „die phonolithischen Gesteine des Laacher See-Gebietes und der hohen Eifel" schreibt Martin (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XLII, 1890, pag. 216): „Erst nach Abschluss dieser Arbeit gelangte das Referat eines Vortrags des Herrn Dr. Busz (Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn, 11. November 1889), zu meiner Kenntniss, in welchem dieser einige Resultate seiner begonnenen Studien über das Verhältniss der Leucitophyre zu den Leucittuffen und Bimsteinen des Laacher Seegebiets mittheilt. Es war mir sehr interessant, dieser Notiz zu entnehmen, dass Busz der Nachweis der Zusammengehörigkeit der Bimsteine und Leucitophyre gelungen

Digitized by Google

Die Tuffe sind nun aber nichts anderes als fein vertheilte Bimsteinmasse, von gleicher chemischer und petrographischer Beschaffenheit. Entsprechend der Bezeichnung Leucit-Phonolithbimstein käme den Tuffen dann der Name Leucit-Phonolithtuff zu; und es dürfte diese Benennung umsomehr für den von von Dechen eingeführten Namen „Leucittuff" eintreten, als G. vom Rath den letzteren auch den leucitführenden basaltischen Tuffen der Umgegend Roms beigelegt hat, und somit zwei vollständig verschiedene Gesteine dieselbe Benennung führen würden.

Auf das Unzutreffende des Namens an sich macht übrigens Penck aufmerksam, welcher schreibt[1]): „Es dürfte sich umsomehr empfehlen, diese Bezeichnung (scil. Phonolithtuff) der Benennung Leucittuff vorzuziehen, als diese letztere durchaus nicht in das Schema der Nomenclatur der Tuffe passt; denn wenn man von Basalt-, Phonolith-, Trachyt-, von Porphyr- und Diabastuffen spricht, kann es füglich nicht erlaubt sein, von Leucittuffen zu reden."

Ist somit nun der Zusammenhang dieser Gesteine untereinander festgestellt, so bleibt die zweite Frage: welches ist ihr Verhältniss zu den übrigen Tuffen und Bimsteinen aus der Umgebung des Laacher Sees in petrographischer und chemischer Beziehung?

Die Untersuchungen haben einen durchgreifenden Unterschied zwischen beiden ergeben. War der Nachweis des Unterschiedes zwischen den Phonolithen und Sanidiniten resp. Trachyten des Laacher Sees schon durch frühere Arbeiten gegeben, so bedurfte es einer grossen Anzahl von Untersuchungen, um eine durchgreifende Verschiedenheit zwischen den Bimsteinen und Tuffen dieser beiden Gesteine festzustellen. Dabei hat es sich gezeigt, dass derselbe Unterschied, welcher sich bei den Phonolithen und den Trachyten,

ist, wodurch meine Untersuchungen eine dankenswerthe Erweiterung erfahren." Diese Angabe Martins kann leicht zu einem Missverständnisse führen; denn hiernach müsste man annehmen, dass die Laacher Bimsteine den Leucit-Phonolithen zuzurechnen seien, während von einer Zusammengehörigkeit dieser Gesteine keine Rede sein kann. Weiterhin werde ich zeigen, dass die Laacher Bimsteine gar keine Beziehungen zu den Leucit-Phonolithen haben.

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXI; 1879, p. 539.

Digitized by Google

beziehungsweise Sanidiniten findet, auch bei den Bimsteinen und Tuffen des Gänsehalses und der übrigen Vorkommen vorhanden ist. Und zwar tritt derselbe besonders in der mineralogischen Zusammensetzung hervor, und beruht, wie bereits vor einiger Zeit in den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde[1]) erwähnt, auf dem verschiedenen Vorkommen von Leucit und Hornblende.

Die Leucit-Phonolithe, ihre Bimsteine — soweit sie nicht nur aus Glasmasse bestehen — und ihre Tuffe führen als charakteristischen Gemengtheil den Leucit. In keinem einzigen Handstücke von der zahlreichen Menge — nahezu 100 —, die ich dort gesammelt habe und untersuchte, fehlte dieses Mineral, wenn es auch häufig infolge stark fortgeschrittener Zersetzung nur schwierig zu erkennen und leicht zu übersehen ist. Dagegen zeigen die Untersuchungen von W. Bruhns[2]), welcher ungefähr 250 Stücke der Laacher Lesesteine mikroskopisch untersucht hat, dass der Leucit den Laacher Trachyten und Sanidiniten, sowie deren Bimsteinen völlig fremd ist; in keinem der bekannten so mineralreichen Lesesteine ist bisher Leucit gefunden worden, und somit darf wohl mit Recht dieses Mineral als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal für diese Gesteine angesehen werden.

Auch der Tuff des Brohlthals hat sich bei der mikroskopischen Untersuchung als leucitfrei herausgestellt und gehört demnach zu den trachytischen Gesteinen, als deren Eruptionscentrum der Laacher See anzusehen ist.

Ebenso charakteristisch wie das Auftreten des Leucit in diesen phonolithischen Gesteinen, ist das Fehlen der Hornblende.

Es könnte allerdings auffallend erscheinen, das Fehlen eines Minerales als charakteristisch für eine Gesteinsgruppe anzusehen. Hier aber liegt die Sache so, dass die Hornblende ein fast nie fehlender Bestandtheil der Laacher Gesteine ist.

Zwar finden wir in der Literatur Angaben über das Vorkommen von Hornblende auch in diesen Phonolithen. Ich glaube aber, dass dies immer auf einer Verwechselung

1) Sitzb. d. nied. Ges. f. Nat.- u. Heilk. Bonn, 10/II. 1890.

2) Siehe die folgende Abhandlung dieser Verhandlungen.

Digitized by Google

mit Augit, wegen dessen häufig vorzüglicher Spaltbarkeit und starken Pleochroismus, oder mit Biotit zurückzuführen ist. Auch Martin bemerkt in seiner Arbeit über die phonolithischen Gesteine des Laacher Seegebietes etc.[1]): „Es scheint, als ob jenes Mineral (Hornblende) in den niederrheinischen Leucitophyren fehlt."

Weder in den Leucitphonolithen, noch auch in deren Bimsteinen und Tuffen habe ich Hornblende entdecken können; dagegen habe ich dieselbe häufig in dem Bimsteine des Laacher Sees, und in dem Trasse des Brohlthales gefunden, und dass dieselbe ein ständiger Gemengtheil des Laacher Lesesteine ist, wurde bereits erwähnt.

So liefern denn diese beiden Mineralien ein genaues Unterscheidungsmerkmal zwischen den trachytischen Gesteinen des Laacher Sees und den phonolithischen Gesteinen des weiter westlich liegenden Gänsehalses.

Doch nicht allein hierauf beruht der Unterschied, sondern auch auf dem chemischen Verhalten. Dies zeigt sich besonders bei den Versuchen, welche bezüglich der Löslichkeit der Gesteine in Salzsäure angestellt und deren Resultate zum Theil bereits im vorigen Theile kurz angegeben wurden. Da die Länge der Einwirkung und der Hitzegrad der Säure einen Einfluss haben kann auf die Menge des Löslichen, so wurden die Versuche zu gleicher Zeit und bei gleicher Temperatur vorgenommen. Das Digeriren wurde drei Tage lang fortgesetzt und dann der Rückstand mit kohlensaurem Natron gekocht, um die abgeschiedene Kieselsäure aufzulösen.

Die Resultate dieser Untersuchungen sind, nach dem Grade der Löslichkeit geordnet, im Folgenden zusammengestellt:

I. Tuffe.

	löslich in HCl
1. Bimsteinreicher Tuff, anstehend zwischen Weibern und Kempenich	87,80%
2. Tuff vom Nudenthal, grösstentheils aus kleinen Bimsteinstücken bestehend	84,87
3. Bimsteinreicher Tuff vom Stevelskopf bei Heilingshof, nahe bei Hannebach	81,90

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XLII, 1890; p. 191.

Digitized by Google

	löslich in HCl
4. Hellgrauer feinkörniger Tuff von Weibern .	79,62%
5. Feinkörniger Tuff von Kempenich	79,03
6. Feinkörniger Tuff, anstehend zwischen Weibern und Kempenich	78,21
7. Feinkörniger gelber Tuff aus den Steinbrüchen von Rieden	74,47

Geringer ist die Löslichkeit des Trasses aus dem Brohlthale. Drei an verschiedenen Stellen geschlagene Stücke wurden untersucht. Es fand sich:

	löslich in HCl
1. Tuff von Burgbrohl	70,00%
2. Tuff von Tönnisstein	68,30
3. Tuff aus dem unteren Brohlthale	66,23

Im Durchschnitt ergiebt sich also ein Unterschied von ungefähr 10% bezüglich des Gehaltes an löslichen Bestandtheilen.

II. Bimstein.

	löslich in HCl
1. Bimstein aus dem Tuffe in der Nähe des Dorfes Engeln	97,93%
2. Bimstein aus dem Tuffe von Bell, mit ausgeschiedenen Noseankrystallen	94,85
3. Gelber Bimstein aus den Steinbrüchen von Rieden	91,90
4. Bimstein vom Laacher See	70,62
5. desgleichen	69,33

Hier ist also der Unterschied noch auffallender als bei den Tuffen.

III. Leucit-Phonolith.

Von festen Gesteinen wurden nur drei untersucht:

	löslich in HCl
1. Phonolith des Lehrberges bei Engeln . . .	85,18%
2. Hornsteinähnlicher Phonolith aus dem Tuffe von Rieden	81,06
3. Gelbgrauer sanidinreicher Phonolith von Rieden	77,11

Diese Zahlen stimmen mit den für die Tuffe angegebenen recht gut überein.

Digitized by Google

Der unlösliche Theil bestand meist aus Augit, Glimmer und Sanidin, von denen die beiden letzteren Mineralien bei den phonolithischen Gesteinen nur eine geringe Menge ausmachen. Bei den trachytischen Gesteinen dagegen, wo ausserdem noch Hornblende als in Salzsäure unlöslicher Bestandtheil hinzutritt, wo ferner Sanidin in grösserer Menge vorhanden ist, musste natürlich auch der unlösliche Rückstand ein bedeutenderer sein. Bei den letzteren ist vorwiegend nur das Glas und der Nosean, bei den ersteren das eigentliche Gesteingemenge, Leucit, Nephelin, Nosean und Glas löslich. Die Leucit-Phonolithbimsteine, welche fast nur aus Leucit und Glasmasse bestehen und nur wenig Glimmer, Augit und andere unlösliche Mineralien enthalten, sind daher auch ausserordentlich löslich und hinterlassen nur einen geringen Rückstand, so z. B. der Bimstein von Engeln nur wenig mehr als 2%.

Sind nun aber Leucit-Phonolith und Leucit-Phonolithtuff zusammengehörige Gesteine, so darf man für dieselben auch keine verschiedenen Zeitabschnitte für ihre Entstehung annehmen, womit nicht gesagt sein soll, dass alle zu gleicher Zeit emporgebrochen seien. Es liegen hier jedenfalls Produkte einer langandauernden, nur durch verhältnissmässig kurze Zeitabschnitte unterbrochenen vulkanischen Thätigkeit vor. Ich kann daher auch nicht der Ansicht Steiningers beipflichten, welcher den Phonolith des Burgberges bei Rieden und der nächsten Umgebung für älter hält, als den Tuff, welcher denselben umgiebt. Nachdem er die Ansicht, man könne in der kesselförmigen Umgebung des Burgberges einen Krater erblicken, in welchem der Phonolithkegel in die Höhe gestiegen und somit jünger als der Tuff sei, in das Reich der Phantasie versetzt hat, schreibt er weiter[1]): „Man kann aber auch annehmen, dass der Trass bei seiner Entstehung die Phonolithe hier teigartig umgeben habe. Die kesselförmige Vertiefung, worin der Burgberg liegt, würde alsdann erst nach der Bildung des Trasses durch die Wirkung des atmosphärischen Wassers entstanden sein, und diese Annahme wäre

1) Steininger: Geognostische Beschreibung der Eifel, pag. 102.

Digitized by Google

mit dem, was wir von dem Alter des Phonolithes aus anderen Gegenden wissen, übereinstimmend."

Der Erklärung der kesselartigen Vertiefung, in welcher Rieden liegt, durch Erosion schliesse ich mich vollkommen an, aber ich sehe darin keinen Grund, den Leucit-Phonolith als eine ältere Bildung zu erklären. Dass dem Empordringen von Lavamassen die Eruptionen lockeren Materiales in der Regel unmittelbar vorausgehen, ist eine Thatsache, die man auch heutzutage stetig zu beobachten Gelegenheit hat. Warum sollte also nicht auch in diesem Falle die Entstehung eine gleichzeitige gewesen sein?

Und man braucht zu dieser Erklärung die Tuffe weder als Schlammlaven zu betrachten, wogegen übrigens auch das reichliche Vorkommen von Bimsteinen in denselben spricht, noch als emporgeschleuderte Massen, welche sich im Wasser abgesetzt haben und daher stellenweise Schichtung zeigen, sondern lediglich als ausgeworfene Bimstein- und Gesteinspartikelchen, deren Verfestigung sich leicht aus späterer Zersetzung des wegen seiner feinen Vertheilung leicht angreifbaren Materiales erklären lässt, während die Schichtung auf viele nacheinander erfolgte Ausbrüche hinweist.

Man könnte gegen diese Erklärung der Entstehung das Infusorienlager anführen, welches sich am Südende dieses Leucit-Phonolithtuffes zwischen Tuffschichten findet. Ich glaube aber, dass dieser Einwand leicht sich widerlegen lässt.

Die Ablagerung der Tuffschichten musste zunächst der Oberflächengestaltung, welche durch das Hervorbrechen der älteren Laven und Schlacken bedingt war, folgen. Es entstanden also natürlich Vertiefungen, welche sich mit Wasser füllten, und so die Bedingungen für die Ablagerung eines Infusorien enthaltenden Tuffes lieferten. Durch nachfolgende Eruptionen wurden dann diese Vertiefungen ausgefüllt; und wenn diese neuentstandenen Schichten wiederum durch erneute Tuffauswürfe mit glühendem Materiale bedeckt wurden, so kann man damit auch die Angabe Ehrenbergs[1]) erklären, dass die Infusorienlager durchglüht seien.

1) Sitzungsber. der Berl. Akad. der Wiss. 1844, p. 324. 399.

Digitized by Google

Sind nun die Tuffe in Verbindung mit den Leucit-Phonolithen, oder unmittelbar vorher emporgedrungen, so sind wir auch nicht genöthigt, einen einzigen Punkt als die Eruptionsstelle zu bezeichnen, woher die ganze Tuffmasse ihren Ursprung hat. Dagegen spricht auch die an verschiedenen Stellen so verschiedene Ausbildungsweise der Tuffe. Sondern ebenso, wie an verschiedenen Stellen die Phonolithe emporgedrungen sind, so sind auch die Ausbruchsstellen der Tuffe verschiedene und mit jenen in Verbindung zu bringen. Aehnlich äusserte sich bereits von Dechen, welcher in seinem geognostischen Führer zu dem Laacher See schreibt (p. 585):

„Auch über die Stellen, wo die Hauptmassen dieser Tuffe ausgeworfen worden sind, lassen sich kaum begründete Vermuthungen aufstellen. Nur soviel dürfte als gewiss anzunehmen sein, dass dieselben bei der überaus grossen Verschiedenheit des Materiales, in den verschiedenen Gegenden und in den, an denselben Stellen über einander gelagerten Schichten auch an verschiedenen Stellen und durch eine Reihenfolge von Ausbrüchen an denselben Stellen ausgeworfen sein müssen. Es ist bisher nicht gelungen, die Ausbruchsstellen der Tuffe bestimmt nachzuweisen und die Zeitfolge der verschiedenen Massen vollständig zu entwickeln."

Bezüglich des letsten Satzes bemerke ich noch, dass es meiner Ansicht nach am wahrscheinlichsten ist, dass dieselben Spalten, welche später durch Phonolith erfüllt wurden, auch die Ausbruchsstellen der Tuffe sind.

Dass die Tuffbedeckung eine bedeutend grössere und mächtigere gewesen ist, dafür sprechen die nördlich entfernt liegenden Reste bei Hannebach und Olbrück, welche vermuthlich ehemals mit der Hauptmasse in Zusammenhang gestanden haben; die jetzige Oberflächengestaltung ist unzweifelhaft durch die Einwirkung des Wassers auf die leicht fortzuführenden lockeren Massen bedingt.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern: wann sind diese Massen entstanden?

Digitized by Google

Betrachtet man die vulkanischen Gesteine des Laacher Sees in ihrer Gesammtheit, so kann man dieselben füglich in drei Abtheilungen trennen, wie dies auch bisher geschehen ist: 1. basaltische Gesteine; 2. phonolithische Gesteine; 3. trachytische Gesteine.

Und ebenso, wie sich eine solche Eintheilung naturgemäss ergiebt, können wir, wenn wir alle Gesteine einer grossen Eruptionsepoche zuschreiben, diese in drei aufeinanderfolgende Eruptionszeiten trennen, und zwar derart, dass der ältesten Eruptionszeit die basaltischen Gesteine entsprechen, der mittleren die phonolithischen, der jüngsten die trachytischen.

Da die basaltischen Tuffe unmittelbar auf dem devonischen Schiefer, zum Theil auch auf tertiären Schichten aufgelagert sind, und vielfach die Unterlage der übrigen vulkanischen Gesteine bilden, so sind sie unzweifelhaft in Verbindung mit den basaltischen Laven im allgemeinen als die ältesten Produkte der vulkanischen Thätigkeit in dieser Gegend zu betrachten. Die untersten Lagen vulkanischer Produkte der ersten Eruptionszeit sind die Tuffe, welche durch den Bianchi-Stollen bei Plaidt aufgeschlossen sind, und welche nach den in denselben vorkommenden Pflanzenabdrücken der Periode des Oligocän angehören. Diese Tuffe werden bedeckt von Lava, auf welcher Löss aufgelagert ist.

Ueber das Alter der basaltischen Gesteine äussert sich von Dechen folgendermassen[1]):

„Die sämmtlichen Schlackenkratere und Berge mit Lavaströmen sind älter als der Löss. Sie gehören also der Zeit zwischen dem Oligocän und dem Löss an," Ferner Seite 148: „Nirgend ist ein Lavastrom bekannt, der auf Löss aufliegt, und der mithin nachweisbar jünger als diese Ablagerung wäre", und er führt weiter aus, „dass die Ausbrüche der Lavaströme in dem Laacher Seegebiet und in der Eifel im ganzen genommen in derselben Periode stattgefunden haben, und zwar in derjenigen, in welcher die Austiefung der Thäler im wesentlichen fortgeschritten

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XVII, 1865; p. 145.

Digitized by Google

ist, bis zu dem Zeitpunkte, wo dieselbe beinahe aufgehört hat und nur noch wenige Veränderungen in den Thälern stattgefunden haben."

Bezüglich des Verhältnisses der basaltischen Gesteine zu dem Leucit-Phonolithtuff schreibt von Oeynhausen[1]: „Der Duckstein (Leucittuff) ist nach allen Verhältnissen seines Vorkommens ungleich jüngerer Bildung, wie die Augitlaven (Basalttuff). . . . Es ist kein Punkt nachzuweisen, wo Augitlaven auf Duckstein ruhen." Und Seite 43: „Die Bildung der Schlammlava ist der Hauptsache nach später wie die des Lösses erfolgt und scheint von der der Augitlaven durch einen Zeitraum von nicht unbedeutender Dauer getrennt."

Diese Angaben sind jedoch nicht ganz richtig; denn zwischen Weibern und Kempenich wechseln Leucitphonolithtuffe mit basaltischen Schlackentuffen zweimal ab, und am SW.-Fusse des Forstberges, am Wege von Bell nach Ettringen wird der Leucit-Phonolithtuff von Schlackentuff bedeckt. Hieraus geht unzweifelhaft hervor, dass die Eruptionen basaltischer Gesteine noch nicht ihren völligen Abschluss erreicht hatten, als bereits die von phonolithischen Gesteinen ihren Anfang nahmen.

Wenn nun aber bei Beginn der vulkanischen Eruptionen überhaupt die Thalbildung bereits im wesentlichen fortgeschritten war, wenn die basaltischen Gesteine die ältesten Eruptionsprodukte sind, wenn erst kurz vor dem Abschluss dieser Eruptionszeit phonolitische Gesteine an die Erdoberfläche emporgedrungen sind, so ist hiermit nicht die Ansicht von Dechens bezüglich des Phonolithes von Olbrück zu vereinigen. Nachdem er die Lagerungsverhältnisse dieses Gesteines beschrieben, sagt von Dechen[2]:

„Es scheint hiernach ganz unmöglich zu sein, dass der Phonolith nach der Bildung des Thales an die Oberfläche getreten ist. Derselbe hätte sich alsdann im Thale

1) von Oeynhausen: Erläuterungen z. d. geol. Karte des Laacher Sees etc. p. 19.

2) von Dechen: Geogn. Führer z. d. Laacher See, p. 210; Verhandl. dieses Vereins XX, 1763; p. 399.

Digitized by Google

verbreiten müssen. Er musste vor dem Beginne der Thalbildung in den Devonschichten eingeschlossen sein und ist späterhin durch den Einschnitt des Thales auf zwei Seiten freigelegt worden, während er auf den beiden anderen mit dem Schiefer in Zusammenhang geblieben ist. . . Derselbe muss demnach älter sein, als alle diejenigen vulkanischen Gebilde, welche erst dann hervorgetreten sind, als die Thäler der Gegend bereits ihre gegenwärtige Ausbildung erlangt hatten, oder doch wenigstens beinahe schon so tief eingeschnitten waren, als sie es gegenwärtig sind."

An einer anderen Stelle schreibt er[1]):

„Der Phonolith von Olbrück wird nur von den Schichten der Devongruppe begrenzt. Derselbe hat diese Schichten vor dem Beginne der Thalbildung durchbrochen und verhält sich in dieser Beziehung ganz so, wie die Basalte der Rheingegenden und der Eifel gegen die Devonschichten."

Hiermit steht aber nicht in Einklang das Vorkommen von Leucit-Phonolithtuff mit Bruchstücken des Olbrückgesteines südlich des Olbrückkegels auf der Höhe bei dem Dorfe Hain, und dass dieser Tuff Bimsteine enthält, welche chemisch und petrographisch als dem Olbrückgestein zugehörig zu betrachten sind.

Demnach halte ich den Leucit-Phonolith von Olbrück nicht für älter als auch diese Tuffe; dann aber kann er auch nicht vor der Bildung des Brohlthales entstanden sein. Laspeyres[2]) ist geneigt, die Schwierigkeit folgendermassen zu lösen. „Das Brohlthal war schon vorher vorhanden und ist durch Bimstein- und Tuffmassen, welche dem Hervorbrechen des Phonolithes unmittelbar vorausgingen, wieder ausgefüllt worden. Auf der Scheide des Devon und dieser Massen stieg dann der Phonolith empor. Die lockeren Tuffmassen wurden durch die aufgestauten Wasser sehr bald wieder fortgeführt und das Thal in seiner früheren Gestalt wieder hergestellt. Nur kleine Reste blieben von den Tuffmassen übrig, wie jene Partie bei dem Dorfe Hain, welche im Anfange des ersten Theiles eingehend besprochen worden ist."

Für die Bestimmung des Alters der Leucit-Phonolith-

1) von Dechen: l. c. p. 594 bez. 675.

2) Mündliche Mittheilung.

Digitized by Google

tuffe ist von Bedeutung das Verhältniss, in welchem sie zu dem Löss auftreten. Von Dechen schreibt darüber[1]):

„Das Verhalten des Leucittuffs und des Ducksteins zum Löss ist nicht so vollständig ermittelt, dass darüber ein allgemeines Urtheil ausgesprochen werden könnte."

Mehrfach sind Stellen beobachtet worden, wo der Leucit-Phonolithtuff den Löss überlagert; so in dem Steinbruche „an der Erle", wo die Schichten des Tuffes der Auflagerungsfläche parallel liegen; ferner in dem Steinbruche „Lehmgrube". An dem S.-Ende seiner Ausbreitung, in der Flur „ober dem Rössel" liegt dieser Tuff auf Lehm und dieser auf Devonschiefer. In der Nähe von Weibern an der Weichley liegt auf dem Leucit-Phonolithtuff eine schwache Lage Löss, und auf diesem wieder dünngeschichteter Leucit-Phonolithtuff.

An den meisten Stellen aber ruhen diese Tuffschichten auf basaltischem Tuff.

Hieraus geht hervor, dass die Leucit-Phonolithtuffe ihrer Hauptmasse nach vor der Bildung des Lösses entstanden sind, dass aber das Ende ihrer Bildung noch in die Zeit der Lössbildung hineinreicht[2]).

Der Hauptsache nach später aber als die Bildung des Lösses liegt die Eruptionszeit derjenigen Massen, welche das Material zu der Laacher Bimsteinüberschüttung, den Bimsteintuffen geliefert haben. Dass diese Gesteine von den phonolithischen petrographisch sowohl wie chemisch

1) von Dechen: Geogn. Führer z. d. Laacher See. p. 13. Verhandl. dieses Vereins. XX, 1863; p. 258.

2) Mehrfaeh werden erwähnt Abdrücke von Zweigen und Nadeln einer Conifere, welche sich von Picea vulgaris nicht unterscheiden lässt und cylindrische Höhlungen, welche von Baumstämmen herrühren (vergl. von Dechens geogn. Führer z. d. Laacher See. p. 148; Verhandl. dieses Ver. XX, 1863; p. 354). Diese wurden an dem Abhange S. von der höchsten Kuppe des Gänsehalses und bei Rieden gefunden. Dieselben sind aber nicht auf diese Stellen beschränkt. Ich fand solche cylindrische Höhlungen öfters, aber immer in den obersten Schichten, und glaube, dass dieselben von Wurzeln der jetzigen Bewaldung herrühren, welche ihren Weg in das Gestein hineingearbeitet haben.

Digitized by Google

scharf getrennt werden können und müssen, ist bereits eingehend besprochen worden. Aus ihren Lagerungsverhältnissen geht nun auch hervor, dass sie bezüglich der Zeit ihrer Entstehung von jenen getrennt sind.

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Bimsteintuffe schreibt von Dechen[1]):

„Die Bimsteintuffe liegen auf Löss an der W.-Seite des Laacher Sees; hier bedeckt der Löss theils dunkle Schlackentuffe, theils Devonschichten; ferner im Thale von Eich an dem Wege von Eich nach Wassenach; an der Strasse von Eich nach Andernach wechseln die Bimsteintuffe mit einer Lage von Löss ab, und liegen auf Löss auf, welcher braunen Schlackentuff bedeckt. In den Hohlwegen von Andernach nach Eich, Kruft und Niedermendig, und in dem Hohlwege von Eich nach St. Thomas liegen die Bimsteintuffe auf Löss und schliessen ausserdem eine stellenweise mächtige Lösslage ein. In dem Lavabruche zwischen dem Nostberge und Nickenich liegt der Bimsteintuff auf Löss und dieser auf Schlackentuff. Der Bimsteintuff erstreckt sich zusammenhängend von Andernach bis Niedermendig auf eine Entfernung von $1^1/_4$ Meilen, wo derselbe durch die vielen Schächte der unterirdischen Mühlsteingruben aufgeschlossen ist. Die verschiedenen sehr fein geschichteten Tufflagen liegen hier überall auf Löss auf, welcher den Lavastrom bedeckt."

Noch viele weitere Aufschlüsse, welche stets das Auflagern der Bimsteintuffe auf Löss zeigen, werden angegeben. Es ist also unzweifelhaft, dass die trachytischen Bimsteintuffe hauptsächlich nach der Ablagerung des Lösses entstanden sind, zum Theil allerdings auch noch gleichzeitig damit, während der Leucit-Phonolithtuff seiner Entstehung nach der Ablagerung des Lösses im wesentlichen vorausgegangen ist.

Zwar finden sich in den oberen Schichten des Leucit-Phonolithtuffes vereinzelt Sanidinbomben, welche unzweifelhaft vom Laacher See herrühren. Doch kann dies nicht

---

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XVII, 1865; p. 137.

Digitized by Google

gegen die oben ausgesprochene Annahme sprechen, sondern es beweist nur, dass die Eruptionen der trachytischen Gesteine bereits begonnen hatten, ehe die letzten Eruptionen der Leucit-Phonolithtuffe ihr Ende erreicht hatten.

In Kürze wiederholt haben wir also die ganze Eruptionsepoche in drei kürzere Eruptionszeiten einzutheilen, welchen auch die drei petrographisch verschiedenen Gesteinsgruppen entsprechen. Es sind jedoch zwischen diesen Eruptionszeiten keine Zwischenräume, sondern im Gegentheil fällt immer der Anfang der folgenden mit dem Ende der vorhergehenden zusammen.

Mineralog. Museum, Bonn, 1891.

Digitized by Google

(Mittheilung aus dem mineralogischen Institut der Universität Bonn.)

Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen.

Von

Willy Bruhns.

Seit der von Th. Wolf in den Jahren 1867 und 1868 veröffentlichten Bearbeitung der Auswürflinge des Laacher Sees in ihrer Gesammtheit haben sich zwar verschiedene Autoren mit denselben beschäftigt, zur Untersuchung aber immer nur einzelne Typen herausgegriffen. So u. A. Dressel die Trachytbomben, Hubbard die Nosean-führenden, Dittmar die aus krystallinen Schiefern herrührenden Auswürflinge. Bei der mir obliegenden Neuordnung und -Aufstellung der sehr reichhaltigen Collection von Laacher Auswürflingen in der petrographischen Sammlung des hiesigen mineralogischen Museums machte sich der Mangel einer nach modernen Principien durchgeführten Bearbeitung sämmtlicher Auswürflinge so fühlbar, dass ich, einer Anregung des Herrn Prof. Laspeyres folgend, mich entschloss, im Anschluss an die Museumsarbeiten eine solche vorzunehmen [1]). Von beson-

1) Der Bearbeitung lagen zu Grunde neben der reichhaltigen Museumssammlung eine Anzahl selbst gesammelter Stufen, zusammen ca. 550 Stück mit ungefähr 250 Dünnschliffen, welche sich jetzt im hiesigen Museum befinden. Bei Gelegenheit verschiedener Excursionen an den Laacher See ist mir natürlich eine weit grössere Menge von Auswürflingen durch die Hände gegangen.

Digitized by Google

derem Interesse wurde die Untersuchung dadurch, dass in diesen Auswürflingen Mineralgemenge vorliegen, deren petrographische Stellung noch durchaus nicht klar ist[1]), und die in ihrer Eigenartigkeit mancherlei Aufschlüsse auch von allgemeinerer Bedeutung zu liefern versprachen. Da es mir hauptsächlich auf die Feststellung des petrographischen Charakters und der genetischen Beziehungen der „Lesesteine des Laacher Sees" ankam, so habe ich Abstand genommen von einer specielleren krystallographischen oder chemischen Untersuchung einzelner Mineralien, wozu die Auswürflinge trotz vieler einschlägiger Arbeiten noch sehr reichhaltiges und vielversprechendes Material bieten.

Der Laacher See[2]) ist ein den Geologen seit langer Zeit bekanntes Gebiet, über welches sich schon in der ältesten Literatur Bemerkungen finden. Ausführlichere Untersuchungen darüber veröffentlichten Noeggerath, Steininger, Oeynhausen. Eine Zusammenstellung der bis dahin (1845) bekannt gewordenen Mineralvorkommnisse gab Sandberger[3]). Werthvolle Beiträge zur krystallographischen und chemischen Kenntniss verschiedener Laacher Mineralien lieferte seit 1861 v. Rath in einer Reihe von Arbeiten. 1864 erschien der „Geognostische Führer zum Laacher See" von v. Dechen. Auf Seite 53—100 ist darin eine genaue topographische und geognostische Schilderung des Laacher Sees gegeben. pp. 83 ff. enthalten eine Beschreibung der Auswürflinge und Aufzählung der in denselben vorkommenden Mineralien, woran sich dann eine Discussion der über die Entstehung des Sees selbst geäusserten Ansichten schliesst. v. Dechen hält den Laacher See für ein grosses Maar. Was die Auswürflinge angeht, so schildert er dieselben in Kürze, insbesondere

---

1) Rosenbusch, Physiographie II, 604; Roth, Allgem. u. chem. Geologie III, 65.

2) Ein Verzeichniss der seit 1860 erschienenen Literatur, soweit sie auf den Laacher See selbst und seine Auswürflinge Bezug hat, findet sich am Schlusse der Arbeit.

3) N. Jahrb. 1845, p. 140—148.

Digitized by Google

die trachytischen, für die er den Namen „Laacher Trachyt“ (p. 61) vorschlägt. Er constatirt, dass dieser Trachyt in Bimstein übergeht. Von dem „Laacher Trachyt“ trennt er die „Sanidin-Gesteine“ und erwähnt ferner das Vorkommen von Gneis, Glimmerschiefer, Hornblendegestein, sowie von granit- und syenitähnlichen Gesteinen; über die Herkunft und die gegenseitigen Beziehungen aller dieser Gesteine äussert er sich nicht, drückt sich überhaupt im Ganzen ausserordentlich vorsichtig aus. Im Jahre 1866 veröffentlichte Laspeyres eine Arbeit, in welcher er die Ansicht vertritt, dass die „Sanidingesteine“ von dem Trachyt nicht getrennt werden dürften, da sie concretionäre Bildungen im trachytischen Magma darstellten. Er stellt das Vorkommen von Gneis und Granit durchaus nicht in Abrede, hebt aber hervor, dass die schiefrige[1]) Struktur allein nicht als Beweis dafür gelten könne, dass die betreffenden Auswürflinge Bruchstücke älterer Gesteine — krystalliner Schiefer — seien. Er hält vielmehr einen grossen Theil der Auswürflinge — es handelt sich besonders um die quarzfreien Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben — für vulkanische Bildungen und erklärt die Schieferung durch Vorgänge im Magma. Besonders betont er, dass zwischen den verschiedenen Lesesteinen: Sanidingesteinen, Hornblendegesteinen — für welche er noch nachweist, dass Augit ein sehr häufiger Gemengtheil sei —, Laacher Trachyt und Bimstein zahlreiche Uebergänge existiren.

Im Jahre 1867 begann Wolf mit der Veröffentlichung seiner Untersuchungen, welche er an einer, während seines mehrjährigen Aufenthalts in Laach zusammengebrachten, sehr reichhaltigen Sammlung[2]) angestellt hatte. Ich werde im Laufe meiner Arbeit noch mehrfach auf diese eingehende

---

1) Ich gebrauche hier, wie auch fernerhin, die Ausdrücke „Schichtung, Schieferung“ in der Weise, wie es J. Roth, Allgem. u. Chem. Geologie II, p. 12 Anm. auseinander setzt.

2) Die noch in Laach befindliche Wolf'sche Sammlung ist seit Ausweisung des Ordens Fremden nicht mehr zugänglich, so dass auch mir ein Einblick in dieselbe nicht möglich war.

Digitized by Google

und ausgezeichnete Darstellung zurückzukommen haben und will deshalb hier nur eine ganz kurze Inhaltsübersicht derselben geben:

Wolf theilt zunächst die gesammten Auswürflinge ein in[1]):

„I. Urgesteine, d. h. jene Auswürflinge, welche der vulkanischen Thätigkeit nur ihre Zertrümmerung, nicht aber ihre erste Bildung verdanken.

II. Jene Gesteine, welche zwar durch irgend eine vulkanische Einwirkung entstanden, aber schon im fertigen Zustand ausgeschleudert wurden, oft mit Spuren späterer Feuereinwirkung (v. Dechen's Sanidingesteine).

III. Diejenigen Gesteine, welche sich bei der Eruption selbst bildeten (z. Th. v. Dechen's Laacher Trachyt). Diese zeigen allmählige Uebergänge in Bimstein, den wir nicht mehr zu den Auswürflingen oder Lesesteinen im engeren Sinne zählen."

Unter I, Urgesteine führt er auf (p. 457): „Granit, Syenit, Amphibolit, Diorit, Olivingestein, Gneis, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Hornblendeschiefer, Dichroitschiefer, Urthonschiefer in allen Varietäten, als Fleckschiefer, Fruchtschiefer und was man unter dem Namen Cornubianit begreift, endlich devonische Schiefer und Grauwacke." Er giebt dann eine detaillirte Beschreibung dieser Gesteine und der sie zusammensetzenden Mineralien und entwirft, auf Grund des Vorkommens dieser Gesteine, in Kürze ein Bild des unterirdisch anstehenden rheinischen Urgebirges.

Im folgenden Abschnitt[2]) behandelt er eingehend die die Sanidingesteine constituirenden Mineralien, wobei auch Kalkspath als primärer Gemengtheil angeführt wird, und stellt bezüglich der Bildung der Sanidingesteine folgenden Satz auf (p. 54): „Die Sanidin-Auswürflinge stammen von zertrümmerten, das Urgebirge durchsetzenden Sanidingängen her, welche sich durch heisse, mit verschiedenen Substanzen beladene Gewässer gebildet haben." Dieser Satz wird ausführlich und im Einzelnen begründet.

---

1) Z. d. d. g. G. **19**, 456; 1867.
2) Z. d. d. g. G. **20**, 1 ff.; 1868.

Digitized by Google

Die „vulkanischen Bomben“ (III) theilt er ein in „basaltische Auswürflinge“ und „Laacher Trachyt“. In diesem Theil der Arbeit, wo es sich um porphyrische Gesteine mit kryptomerer Grundmasse handelt, macht sich der Mangel des Mikroskops naturgemäss am meisten geltend. Bei der Beschreibung der „basaltischen Bomben“ vermengt er, wie ich gleich hier bemerken möchte, leucitbasaltische Bomben, welche von den den Laacher See umgebenden Vulkanen stammen, mit dunklen trachytischen Auswürflingen, welche allein auf den Laacher See zu beziehen sind. Er findet zwischen den „basaltischen Bomben“ und dem „Laacher Trachyt“ Uebergänge und erklärt die Entstehung des Letzteren aus einer Zusammenschmelzung von basaltischer Lava, wie sie der Veitskopf etc. geliefert hat, mit Sanidingestein.

Den Bimstein hält er nicht für zu den Auswürflingen des Laacher Sees speciell gehörig (vgl. oben unter III), weil derselbe keinen Olivin enthält; dagegen erwähnt er das, wenn auch seltene, Vorkommen von Perlit.

Auf die Entstehung des Laacher Sees selbst geht er nicht näher ein, obwohl er sich als Anhänger der Dechen'schen Ansicht — Explosionskrater — bekennt.

Mittlerweile wurde die mikroskopische Untersuchungsmethode allgemeiner bekannt, und so unternahm es, nach Wolfs Weggange von Laach, Dressel, die Auswürflinge auf diese Weise zu bearbeiten. Er veröffentlichte 1870 eine Arbeit über den Laacher Trachyt, worin er zunächst Versuche über die Blaufärbung des Noseans mittheilt und dann eine mikroskopische Schilderung der Hauptgemengtheile des Trachytes mit ihren Einschlüssen und der Grundmasse mit ihren Entglasungsprodukten giebt. Die angekündigte Fortsetzung dieser Arbeit erschien nicht, wohl deshalb, weil Dressel im Jahre darauf Laach verliess. Doch gab er noch im Jahre 1871 eine „Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulkangegend“ heraus, in welcher für die vorliegende Arbeit die pp. 121—131 von Interesse sind. Sie enthalten eine Schilderung des Laacher Trachyts, von dem er verschiedene Varietäten, u. A. einen Quarz-Oligoklas-Trachyt namhaft macht.

Digitized by Google

p. 126 ff. beschreibt er kurz die „Auswürflinge im engeren Sinne", das sind Urgesteine und Sanidingesteine. Betreffs der Bildung der letzteren, in welchen auch er primären Kalkspath anführt, äussert er sich dahin, dass ein Theil derselben umgewandeltes Sedimentärgestein, ein anderer vulkanischen Ursprunges sei. Den Laacher See selbst erklärt er für ein Maar (p. 138).

Es folgt nun ein langer Zeitraum, in welchem ausser speciell krystallographischen Arbeiten von v. Rath über die Auswürflinge des Laacher Sees nichts Wesentliches veröffentlicht wurde. 1883 fanden Hussak und fast gleichzeitig v. Lasaulx verzwillingte Cordierite. Die nächste grössere Arbeit lieferte dann, noch auf Anregung und z. Th. unter Leitung von v. Lasaulx, Hubbard, der die „Noseanführenden Auswürflinge" einer mikroskopischen Untersuchung unterwarf. Er giebt eine Beschreibung einer Anzahl der in den noseanführenden Auswürflingen vorkommenden Mineralien und ihrer Anordnung und bespricht in Kürze ihre Bildung. Die Arbeit ist wohl nicht so weit durchgeführt, als ursprünglich beabsichtigt war. Gleichzeitig veranlasste v. Lasaulx Dittmar, eine Untersuchung der aus krystallinen Gesteinen herrührenden Auswürflinge vorzunehmen. Die Originalstufen und -Präparate zu dieser Arbeit befinden sich im hiesigen Museum. Ich bin bei einer Durchsicht derselben stellenweise zu anderen Resultaten gelangt als Dittmar und werde deshalb an geeigneter Stelle specieller auf seine Ausführungen eingehen.

Die Auswürflinge[1]) des Laacher Sees sind — ich

1) Bezüglich des Vorkommens der Auswürflinge verweise ich auf die Arbeiten von Dechen, Wolf und Dressel. Ich möchte nur noch erwähnen, dass vereinzelte Bomben recht weit verstreut wurden. So erhielt ich von Herrn Dr. C. Busz einen haselnussgrossen Einschluss, welchen derselbe in dem Leucit-Phonolithtuff am Nordabhang des Forstberges bei Bell gefunden hatte. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte sich heraus, dass ein typischer Laacher Sanidinit vorlag. An eine Verschleppung ist hier nicht zu denken, da der Sanidinit noch von Leucit-Phonolithtuff umrindet ist.

Digitized by Google

stütze mich auf die Dechen'sche Eintheilung, welche die beste zu sein scheint — trachytische Bomben, Sanidin-Bomben, Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben, wobei die drei genannten Hauptgemengtheile in sehr wechselnden Mengenverhältnissen auftreten, und Bruchstücke älterer Gesteine, welche theils ohne, theils mit trachytischer Umhüllung ausgeworfen wurden. Sämmtliche auf den Laacher See zu beziehenden Bomben sind leucitfrei. Die auf den Feldern um den Laacher See ziemlich zahlreich vorkommenden leucitführenden Bomben erweisen sich mikroskopisch als absolut ident mit den Basalten bezw. Phonolithen, welche die den Laacher See umgebenden älteren Vulkane Krufter Ofen, Gänsehals etc. geliefert haben, so dass ich mich genöthigt sehe, ihre Herkunft auf diese Lokalitäten und nicht auf den Laacher See — der trachytisches Material auswarf — zurückzuführen. Ich ziehe ferner nicht in den Kreis der Untersuchung Kalksteine, Diabase od. dgl., welche durch keinerlei Anzeichen — Frittung, Glaseinschlüsse, Lava- oder Tuffumhüllung — einen Zusammenhang mit vulkanischen Erscheinungen bekunden. Es liegt in einer Gegend, die so viel von Geologen besucht wird, die Gefahr zu nahe, dass eine Verschleppung stattgefunden habe. Charakteristische Trachytstücke vom Drachenfels oder von Berkum finden sich ebenfalls nicht selten und sind wohl z. Th. als Bausteine hingekommen. Nach Ausscheidung dieser Vorkommnisse ergeben die Laacher Auswürflinge — neben Bruchstücken einiger älterer Gesteine — eine wohl charakterisirte und gegen andere Mineralaggregationen sich gut und scharf abhebende Gruppe einiger weniger verschiedener aber durch Uebergänge stetig miteinander verbundener Typen.

Ich wende mich nun zur Beschreibung der Haupttypen und werde mit dem, wenn mir einmal der Ausdruck gestattet ist, „Muttergestein", repräsentirt durch den sogen. Laacher Trachyt nebst zugehörigem Trachyt-Bimstein beginnen. An dieses reihen sich an die aus dem trachytischen Magma als concretionäre Gebilde ausgeschiedenen Sanidinite und die vollständig analogen Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben. Die Bruchstücke

Digitized by Google

von plutonischen und sedimentären Gesteinen, welche sich als echte Einschlüsse in den trachytischen Bomben finden, behandle ich dann im folgenden Abschnitt und zum Schluss werde ich meine Ansicht über die Entstehung und die gegenseitigen Beziehungen der Auswürflinge im Zusammenhang darlegen.

Der Laacher Trachyt.

Unter diesem, von Dechen zuerst gebrauchten, Namen fasse ich eine Reihe von Trachytgesteinen zusammen, welche makroskopisch in einer hell- bis dunkelgrauen, mehr oder weniger vorwaltenden Grundmasse Ausscheidungen von Sanidin erkennen lassen. Mit dem Sanidin treten in ausserordentlich wechselnden Mengen noch auf: Nosean (Hauyn), Augit, Hornblende, Glimmer, Plagioklas, Titanit, Apatit, Magnetit, Ilmenit in fast allen, Olivin in vielen Bomben. Infolge der Verschiedenheit in der Betheiligung dieser Gemengtheile existiren Auswürflinge von recht verschiedenem Aussehen und abweichender Zusammensetzung, derart, dass neben hellgrauen, in reichlicher Grundmasse fast nur Sanidin- und Hauyn-Krystalle enthaltenden Bomben, dunkle, fast schwarze vorkommen, welche durch vorwaltenden Augit, Amphibol oder Glimmer, zu denen sich meist Plagioklas in grösserer Menge gesellt, einen mehr andesitischen, ja, bei Eintritt von Olivin fast basaltischen Charakter annehmen. Eine Trennung dieser Typen lässt sich indessen einmal wegen des allen gemeinsamen Sanidin- (und Hauyn-)Gehaltes, besonders aber wegen der grossen Menge der Zwischenglieder nicht bewerkstelligen.

Die hellere Varietät enthält makroskopisch, wie schon erwähnt, in stark vorwaltender hellgrauer oder gelblichbrauner, dichter, mitunter poröser Grundmasse ausgeschieden: Sanidin, Hauyn, daneben Hornblende, Augit und Glimmer in geringen Mengen, auch Titanit und Magnetit- (resp. Ilmenit-)Körner. Olivin fehlt hier anscheinend ganz, Plagioklas ist selten. Die Auswürflinge zeigen mitunter streifiges Gefüge — helle und wenig dunklere Schattirungen der Grundmasse — einer Fluidalstruktur entsprechend. Die

Digitized by Google

Sanidine gruppiren sich manchmal zu grösseren Krystallanhäufungen.

Mikroskopisch ergiebt sich Folgendes.

A) Die porphyrisch ausgeschiedenen Mineralien.

Sanidin. Bezüglich des Aussehens des Sanidins kann ich im Allgemeinen auf die Dressel'sche[1]) Schilderung verweisen. Besondere Merkwürdigkeiten zeigt er nicht. Die meisten Krystalle sind nicht krystallinisch begrenzt, sondern zeigen abgerundete Ecken. Die Contouren verlaufen häufig krummlinig. Zwillinge (Karlsbader) kommen vor, auch zonaler Aufbau lässt sich hie und da beobachten, die Auslöschung ist oft undulös, die Spaltbarkeit, wenn sichthar, gut. Meist sind die Krystalle ganz klar und frei von Einschlüssen. Sind aber Letztere vorhanden, so treten sie gern in grosser Anzahl auf; es sind dann: Augitkörner, Apatitnadeln, selten Magneteisen, Dampfporen, Einschlüsse von Glas- und Grundmasse, mitunter zonal gruppirt. Grundmasse ist auch häufig auf Sprüngen eingedrungen. Stellenweise umschliesst ein einheitlicher Krystall grössere Partien von Grundmasse. Zerbrochene Krystalle sind nicht selten.

Plagioklas, der übrigens in dieser hellen Varietät ziemlich selten ist, verhält sich im Allgemeinen ähnlich wie Sanidin, mit welchem er auch manchmal ohne besondere Gesetzmässigkeit verwachsen ist. Vielleicht tritt er etwas häufiger in wohl ausgebildeten Krystallen auf, als letzterer. Bemerkenswerth sind eigenthümliche Wachsthumserscheinungen. Es schiessen nämlich Feldspathkrystalle aus der Grundmasse an die Krystalle 1. Generation an mit parallelen Längsaxen. Häufig löschen diese gleichzeitig aus mit einem Theil der Lamellen des Hauptkrystalles. Diese neu angeschossenen Krystalle zeigen keine Zwillingsstreifung. In einem Falle sah ich im gewöhnlichen Lichte einen ziemlich grossen Feldspath. Bei gekreuzten Nicols zeigte sich ein unregelmässig contourirter Kern

1) N. Jahrb. 1870, 572—575.

Digitized by Google

schön gestreiften Plagioklases, an welchen in der Richtung der Lamellen prismatische, durch ganz schmale Streifen Grundmasse (was erst bei stärkerer Vergrösserung deutlich hervortrat) getrennte Feldspathkrystalle sich angesetzt hatten.

Der Hauyn (Nosean), der makroskopisch gewöhnlich[1]) intensiv blau erscheint, ist mikroskopisch meist nur am Rande gefärbt, in der Mitte farblos. Es kommen auch ganz farblose Krystalle vor, von denen sich natürlich ohne quantitative chemische Analyse nicht sagen lässt, ob sie zum Hauyn oder Nosean zu rechnen seien. Ich will sie der Einfachheit wegen hier auch als Hauyn bezeichnen. Ueberhaupt hat ja wohl die Farbe mit der chemischen Zusammensetzung — nämlich soweit dadurch der Hauyn- oder Nosean-Charakter, also der Kalkgehalt, bestimmt wird — nichts zu thun[2]). Der Hauyn enthält meist wenig oder keine Interpositionen. Nur einzelne Krystalle zeigen central angehäufte Gas- und Glaseinschlüsse, die manchmal sich unter 60° kreuzende Strichsysteme geben. Manche Individuen enthalten ganz vereinzelte ziemlich grosse kreisförmige, elliptische oder schlauchähnlich gewundene Partieen von dunkelbraunem Glase[3]).

Anomale Doppelbrechung der blauen Hauyne ist

---

1) Der von Hubbard (T. M. P. M. 8, 364; 1887) ausgesprochene Satz, dass blaue und nicht blaue Krystalle sich auszuschliessen scheinen, bestätigt sich nach meinen Erfahrungen nicht. Allerdings ist der mikroskopische Befund, wie H. ganz richtig angiebt, hierfür nicht massgebend, aber makroskopisch und besonders gut während der Operation des Dünnschleifens sieht man nicht selten neben blauen auch bräunliche bis farblose Krystalle. Dressel N. J. 1870, 563 macht gleichfalls auf diese Erscheinung aufmerksam, was von Hubbard nicht erwähnt wird.

2) Vgl. darüber auch Dressel l. c. 564 ff,

3) Dieselben dürften wohl secundärer Natur sein, d. h. durch Einschmelzung irgend einer vereinzelten eisenhaltigen Interposition entstanden sein, da nicht einzusehen ist, woher bei primären Glaseinschlüssen in sehr eisenarmen Mineralien, welche noch dazu von einer fast eisenfreien farblosen Glasbasis umgeben sind, die dunkle Färbung rühren soll; umsomehr als alle sonstigen, im Feldspath und Hauyn vorkommenden Glaseinschlüsse farblos oder wenigstens nur ganz schwach gefärbt sind.

Digitized by Google

sehr häufig und in dickeren Schliffen oder gar in Körnern auch recht stark; in dünnen Schliffen erscheint sie sehr schwach oder verschwindet ganz, woraus sich vielleicht erklärt, dass sie Hubbard[1]) seiner Zeit entging. Obwohl die Doppelbrechung nicht dem ganzen Krystalle gleichmässig zukommt, sondern nur fleckenweise auftritt, so konnte ich eine krystallographische Orientirung nicht feststellen. Uebrigens entspricht die Erscheinung genau der von Rosenbusch[2]) gegebenen Schilderung; auch das Interferenzkreuz um einen Glaseinschluss konnte ich beobachten. In einem Präparate zeigte absolut farbloser Hauyn sehr starke Doppelbrechung. Durch einfaches Glühen liess sich isotroper Hauyn leicht dauernd doppelbrechend machen. Eine Bestimmung des Kalkgehaltes des doppelbrechenden Hauyns ergab 8,3% [3]).

Hornblende ist in dieser Trachyt-Varietät ziemlich selten. Sie ist braun[4]), stark pleochroitisch, mitunter verzwillingt, häufig frei von Einlagerungen. Sind solche vorhanden, so sind es die üblichen: Apatit, Erze, Glas, auch Grundmasse. Einige Male beobachtete ich, dass Hornblende unregelmässig begrenzte Körner von grünem Augit umschloss, abweichend von der von Rosenbusch (Physiogr. I 469) angeführten Regel. Auch Glimmer kommt als Einschluss in Hornblende vor, allerdings selten. Auffällig ist, dass die Hornblende, obwohl sie nicht selten stark „corrodirt" erscheint, nie einen Opacitrand hat. Wir werden dasselbe

---

1) Hubbard l. c. 368.

2) Rosenbusch, Physiogr. I 286.

3) Bruhns, Nied. Ges. **47**, 30; 1890.

4) Was Dressel l. c. p. 576 über grasgrüne Hornblende sagt, dürfte wohl auf einer Verwechselung mit Augit beruhen, welcher oft auch sehr vollkommene Spaltbarkeit parallel den Prismenflächen zeigt, worauf schon Laspeyres (Z. d. d. g. G. **18**, 358; 1866) aufmerksam macht. Ich habe in keinem meiner Trachytpräparate grüne Hornblende finden können, sondern nur braune. Auch die Erwähnung von grünen und rothen Polarisationsfarben scheint für Augit zu sprechen, da die Hornblende im Allgemeinen minder auffallende Töne — meist hell- bis dunkelbraun — aufzuweisen pflegt. Die Apatiteinschlüsse kommen in Hornblende und Augit vor.

Digitized by Google

beim Biotit finden und später, bei Besprechung der Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben nochmals darauf zurückzukommen haben. Dass mit Zunahme von Hornblende der Gehalt an Plagioklas und Apatit zunimmt, werde ich ebenfalls später erörtern.

Augit kommt meist in einfachen grünen, seltener braunen, deutlich pleochroitischen, manchmal stark ausgebuchteten, sonst gut ausgebildeten Krystallen vor. Die Spaltbarkeit ist meist sehr gut, an Einschlüssen ist er arm.

Titanit in guten Krystallen, häufig Zwillingen, schliesst manchmal Augit ein.

Magneteisen und Titaneisen. Da die Erzindividuen oft keine Krystallformen erkennen lassen und Zersetzungen zu Leukoxen in den Auswürflingen nicht vorkommen, so lässt sich für jeden einzelnen Fall nicht mit Bestimmtheit sagen, welches der beiden Erze vorliegt. Eine chemische Untersuchung lehrt, dass Magnetit und Ilmenit fast überall nebeneinander vorkommen. Das mit dem Magneten oder kalter verdünnter Salzsäure extrahirte Magneteisen (Titaneisen wird bekanntlich von kalter verdünnter Salzsäure gar nicht angegriffen und vom Magnetstab nicht angezogen), giebt meist eine schwache aber deutliche Titanreaction. Beide Erze kommen in oft ziemlich grossen, rundlichen oder unregelmässig contourirten Körnern vor und umschliessen mitunter Titanit (das ist wohl Titaneisen), Augit und Apatitprismen (letztere ziemlich häufig).

Apatit kommt mehr oder weniger häufig in den bekannten Formen, meist einschlussfrei, vor.

Zirkon findet sich in stark lichtbrechenden, lebhaft polarisirenden Körnern, nicht sehr reichlich.

Biotit als porphyrische Ausscheidung ist in dieser Varietät selten.

B) Die Grundmasse.

Die Grundmasse erweist sich u. d. M. als ein Aggregat von Sanidin und grünem Augit in prismatischen Krystallen. Der Sanidin ist manchmal verzwillingt, Plagioklas ist selten;

Digitized by Google

Augit häufig ohne terminale krystalline Begrenzung. Farblose oder schwach gelblich gefärbte zwischengeklemmte Glasbasis ist mehr oder weniger reichlich und enthält mehr oder weniger zahlreiche Luftblasen, sonst keine Entglasungsprodukte. Hauyn in lebhaft blauen, rechteckigen, sechsseitigen, oder unregelmässig umgrenzten Querschnitten ist stellenweise ein häufiger Gemengtheil der Grundmasse In einzelnen Auswürflingen spielt Glimmer in sechsseitigen Blättchen oder schmalen, manchmal gebogenen Lamellen in der Grundmasse eine grosse Rolle. Titanit in Körnern und Krystallen, Magnetit und Ilmenit in Octaëdern oder Lamellen und unregelmässig begrenzten Fetzen, Apatit in Nadeln und Körnern kommen fast überall in grösserer oder geringerer Menge vor. Hornblende scheint in der Grundmasse sehr selten oder gar nicht aufzutreten. Leucit habe ich nie gefunden. Nephelin, welcher in den Sanidiniten wohl hie und da vorkommt, habe ich in den Trachyten weder mikroskopisch in der Grundmasse noch makroskopisch als porphyrische Ausscheidung nachweisen können[1]).

Dies sind die Constituenten der helleren Varietät des Laacher Trachytes. Bei der dunkleren sind es dieselben, nur treten noch Olivin und Glimmer als makroskopische Ausscheidungen hinzu, wovon später noch die Rede sein wird.

Ausserordentlich wechselnd ist nun die Betheiligung dieser Componenten an der Zusammensetzung der einzelnen Auswürflinge. Einmal herrscht die Grundmasse vor, einmal der Sanidin, Glasbasis ist in einzelnen Fällen sehr reichlich (dann lieben es die Feldspathmikrolithen sich

---

1) In einem Auswürflinge fand ich Partieen in der Grundmasse welche u. d. M. ihrem ganzen Habitus nach wohl an „Nephelinpflaster" erinnern. Aetzung mit Salzsäure und Tinction ergab negative Resultate; es liegt also Sanidin vor. Der Salzsäure-Auszug des Gesteins giebt Chlornatriumwürfel, was aber wohl auf den in der Grundmasse reichlich vorhandenen Hauyn zurückzuführen ist. Dass Sanidin in einer Weise auftritt, welche lebhaft an Nephelinpflaster erinnert, fand neuerdings auch O. Fromm (Z. d. d. g. G. 43, 57 f.; 1891) im Plagioklasbasalt vom Katzenstein b. Dörnberg und im Nephelinbasalt vom Hunrodsberg, westl. Cassel.

Digitized by Google

büschelförmig zu gruppiren), in anderen nur spärlich vorhanden. Dabei giebt es Zwischenglieder von allen Graden, ja, der Wechsel macht sich nicht selten schon an ein und demselben Stücke bemerkbar. An einem noch nicht faustgrossen Stück ist beispielsweise der Hauyn an der einen Ecke in intensiv blauen Krystallen sehr reichlich, nach der Mitte zu nimmt seine Menge ab, und an der anderen Ecke ist er ganz verschwunden. Ich habe von dieser Stufe zwei Dünnschliffe, die von ca. 6 cm von einander entfernten Stellen stammen: davon ist einer hauynfrei, der andere aber enthält viel Hauyn; alles übrige ist in den beiden Präparaten absolut ident. Auf diese wechselnde Beschaffenheit und die zahlreichen Uebergänge machen schon Wolf[1]) und Dressel[2]) aufmerksam.

Was nun den Uebergang der hellen in die dunkle Varietät betrifft, so verläuft derselbe folgendermaassen: Zunächst erscheint u. d. M. bei schwacher Vergrösserung die Grundmasse etwas dichter, weniger durchsichtig, schwerer auflösbar. Das rührt, wie man bei stärkerer Vergrösserung leicht bemerkt, daher, dass die einzelnen Gemengtheile in kleineren oder — besser gesagt — gedrungeneren Formen erscheinen, und dichter zusammengelagert sind. Erze sind reichlicher vorhanden, der Augit nimmt bräunliche Färbung an, Glimmer wird ein nie fehlender Gemengtheil der Grundmasse, Feldspath tritt etwas zurück. Das geht durch mehrere intermediäre Stufen schliesslich so weit, dass die Grundmasse hauptsächlich aus braunem Augit, Erzen, etwas Glimmer und Feldspath besteht. Dazu gesellt sich erst weniger, dann reichlicher Olivin. Was die Einsprenglinge angeht, so nimmt die Menge des Augites, der Hornblende, des Glimmers und Olivins, sowie des Plagioklases auf Kosten des Sanidines zu. Und so entsteht als Typus der dunklen Varietät ein Gestein, welches in dunkelgrauer bis schwarzer Grundmasse ausgeschieden enthält: Sanidin, Plagioklas, Augit, Glimmer, Olivin, Titanit, Hauyn oder Nosean, Magnetit etc. U. d. M. löst sich die Grundmasse, die übrigens schwer

1) Z. d. d. g. G. **20**, 66; 1868.
2) N. Jahrb. 1870, 569.

Digitized by Google

durchsichtig wird, auf in ein Gemenge von vorwaltendem, braunem Augit, Erz, Glimmer, Feldspath (mitunter Plagioklas), Olivin, blauem Hauyn (vereinzelt) und mehr oder weniger reichlicher, farbloser bis brauner Glasbasis.

Alle Einsprenglinge zeigen meist ausgebuchtete Formen, wobei wiederum zu betonen ist, dass weder Hornblende noch Glimmer einen opacitischen Rand haben. Auch in dieser Varietät ist zu bemerken, dass die Hornblende neben Glas, Grundmasse, Apatit ziemlich häufig grünen Augit in ziemlich grossen unregelmässig begrenzten Körnern einschliesst. Ferner möchte ich auch hier darauf hinweisen, dass nicht selten Sanidin, Augit, Hornblende, Olivin sich zu mehreren Individuen zusammenlagern und so kleine Concretionen bilden.

Es kommen in den trachytischen Auswürflingen vereinzelte grosse (bis 6 cm Durchmesser) Glimmertafeln vor, welche man wohl als Einschlüsse bezeichnet hat, ebenso wie die grossen „Rubellane" der Lava von der Thomashöhe am Laacher See. In verschiedenen Handstücken und Präparaten fand ich Glimmerblätter von allen möglichen Grössenverhältnissen (in einem Dünnschliff Lamellen bis zu 1 cm Länge) bis zu mikroskopischer Kleinheit, welche in ihrem sonstigen mikroskopischen und makroskopischen Habitus absolut keine Verschiedenheit zeigten. Ich bin deshalb geneigt, die grossen Glimmerblätter in unserem Trachyt, wie auch in dem Leucitbasalt von der Thomashöhe für porphyrische Ausscheidungen zu halten, gerade wie die grossen Sanidine in den Trachyten vom Drachenfels und von der Perlenhardt. Dasselbe gilt für die stellenweise vorkommenden grossen (bis 6 cm Prismenlänge) Hornblendekrystalle.

Die hier geschilderten Typen sind die beiden extremsten Glieder der ganzen Reihe trachytischer Bomben. Die von Dressel als „gewöhnlicher Laacher Trachyt" beschriebene Varietät entspricht ungefähr einer dem dunklen Typus nahe stehenden Zwischenstufe. Dressel führt dann noch „seltene" Bomben von etwas anderem Habitus an[1]).

1) N. Jahrb. p. 580; Geogn. Skizze p. 123.

Digitized by Google

Die mineralische Zusammensetzung sei dieselbe, nur seien die Feldspäthe, welche im gewöhnlichen Laacher Trachyt nur als Bruchstücke vorkämen, in der seltenen Varietät vollständige Krystalle und frei von Frittung; die Einsprenglinge seien in der Grundmasse gleichmässiger vertheilt und hätten die Eigenschaft, leicht herauszuspringen und einen scharfen Abdruck ihrer Form zu hinterlassen. Was das makroskopische Aussehen der Feldspathe im gewöhnlichen Trachyt angeht, so scheint er mir etwas zu weit zu gehen, indem er eine zwar nicht selten, aber doch nicht allgemein auftretende Erscheinung zur Regel macht. Einzelne Bomben habe ich gesehen, aus welchen Augitkrystalle herausprangen, doch unterschieden sie sich sonst zu wenig von den gewöhnlichen, um eine Trennung gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Vielleicht sind mir auch die „seltenen" Auswürflinge nicht unter die Hände gekommen. — Die dritte Varietät Dressels (geogn. Skizze p. 124) kann ich ohne weiteres mit meinem zuerst geschilderten hellen Typus identificiren. Alle von ihm angegebenen Merkmale: dichte homogene Grundmasse, Zurücktreten der dunklen Gemengtheile und des Plagioklases, Fehlen des Olivins, Uebergang in Bimstein einerseits, in Sanidinit andererseits stimmen. Nur bezüglich der Farbe der Grundmasse, welche er als gelblich weiss oder schwach hellbräunlich bezeichnet, weichen die mir vorliegenden Stufen etwas ab, indem deren Farbe meist hellgrau, seltener gelblichbraun ist. Dieser Unterschied erscheint indessen, bei der Uebereinstimmung aller wesentlichen Eigenschaften, ohne Belang. Als vierte Varietät beschreibt er noch ganz kurz einen „nicht seltenen" Quarzoligoklastrachyt (Geogn. Skizze p. 124) und erklärt die granitischen Auswürflinge für dieser Gesteinsart angehörig. Unter allen mir bekannt gewordenen Stufen habe ich einen quarzführenden Trachyt nicht finden können.

Die chemische Zusammensetzung giebt uns Dressel in einer Analyse der „gewöhnlichsten mittleren" Varietät wie folgt:

Digitized by Google

SiO_2	54,39
Al_2O_3	18,48
Fe_2O_3	3,91
FeO	2,54
MnO	1,24
CaO	3,99
MgO	1,03
K_2O	6,06
Na_2O	6,49
SO_3	0,71
Cl	0,06
P_2O_5	0,20
Glühverlust	1,14
	100,24

Ich analysirte die beiden extremsten Glieder des Trachytes. I. helle Varietät mit stark vorwaltender u. d. M. verhältnissmässig wenig Glasbasisführender Grundmasse. II. dunkle Varietät, welche von Schiefereinschlüssen nach Möglichkeit befreit wurde.

	I.	II.
SiO_2	57,40	49,09
TiO_2	0,41	—
Al_2O_3	23,09	16,00
Fe_2O_3	1,94	7,14
FeO	—	4,30
MnO	Spur	0,23
CaO	1,66	8,27
MgO	0,13	5,02
K_2O	5,70	4,79
Na_2O	8,12	4,49
SO_3	0,57	Spur
CO_2	Spur	—
Glühverlust	1,18	0,77
	100,20	100,10

Nachdem ich den innigen Zusammenhang zwischen den hellen und dunklen[1]) Trachyten — den übrigens Nie-

1) Aehnliche Unterschiede in der mineralischen Zusammen-

Digitized by Google

mand bezweifelt hat — dargethan habe, möchte ich in Kürze auf ihre Entstehung eingehen. Wolf, welcher nach makroskopischen Merkmalen urtheilte, fand, wie oben erwähnt, Uebergänge von basaltischen Bomben durch Trachyt bis zum Sanidinit und erklärt nun die Entstehung des Trachytes in der Weise, dass Sanidinit mit Basalt zusammengeschmolzen sei, und dass je nach den relativen Mengenverhältnissen der beiden Componenten die verschiedenen Gesteinsvarietäten resultirten. Diese Ansicht muss natürlich fallen mit der Erkenntniss, dass ein Zusammenhang zwischen Basaltbomben und Laacher Trachyt nicht besteht. Die Basaltbomben, die übrigens für ein einigermaassen geübtes Auge schon makroskopisch leicht kenntlich sind, sind durchweg echte Leucitbasalte. Sie stimmen, soweit sie mir bekannt wurden, mikroskopisch genau überein mit den Bomben und Laven der den Laacher See umgebenden Vulkane: Krufter Ofen, Laacher Kopf, Veitskopf. Sie haben also mit den trachytischen, stets Sanidin aber nie Leucit[1]) führenden Auswürflingen des Laacher Sees nichts zu thun. Das räumliche Zusammenvorkommen der basaltischen und trachytischen Bomben findet leicht seine Erklärung darin, dass die jüngere Eruption des Laacher Sees die Eruptionsprodukte der älteren basaltischen Vulkane durchbrechen musste.

Der Laacher Trachyt ist also als ein selbständi-

---

setzung verschiedener Glieder der trachytischen Gesteinsreihe erwähnt Mügge (N. Jahrb. 1883, 191 ff.) an Azoren-Gesteinen.

1) Auch Wolf (Z. d. d. g. G. 20, 34) betont das Fehlen von Leucit in den Laacher Auswürflingen. Nur als Drusenmineral in basaltischen Bomben führt er ihn auf (p. 63). Dressel, dem mikroskopische Untersuchungen zur Verfügung standen, lässt die basaltischen Bomben als Auswürflinge des Laacher Sees vollständig fallen. Umsomehr überrascht es, wenn Hubbard l. c. p. 357 sagt: „Die Grenze zwischen den Sanidiniten und dem Laacher Trachyt und zwischen diesem und den Basaltbomben ist, wie wir später sehen werden, keine scharfe.“ Ich habe in der ganzen Arbeit vergeblich die Stelle gesucht, durch welche der Zusammenhang zwischen Laacher Trachyt und basaltischen Bomben — die aus typischem Leucitbasalt bestehen — dargethan würde.

Digitized by Google

ges vulkanisches Gestein anzusehen, welches seinen Ursprung dem Laacher See als Eruptionsöffnung verdankt.

Dieser Trachyt hat nun, wie jedes andere Eruptivgestein auch, seine glasige Modifikation, die repräsentirt ist durch den Trachyt-Bimstein. Derselbe entsteht petrographisch sehr einfach aus dem Trachyt, indem die Glasbasis auf Kosten der ausgeschiedenen Gemengtheile zunimmt und das Gestein porös wird. Der Unterschied zwischen den hellen und schwarzen Bimsteinen[1]) tritt u. d. M. nicht sehr stark hervor. Er beruht fast lediglich auf der verschiedenen Farbe der Grundmasse: hellgelb bis braun. Im Allgemeinen sind die dunklen Bimsteine reicher an Ausscheidungen. Makroskopisch wird man sie vielleicht ihrer verhältnissmässig — im Vergleich zu den weissen Bimsteinen — compacten Beschaffenheit wegen eher als poröse Trachyte bezeichnen.

Die Bimsteine enthalten in einer glasigen meist rundporigen hellgelben oder grauen bis dunklen Grundmasse in grösserer oder geringerer Menge dieselben Ausscheidungen wie die Trachyte. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse als hellgelbes bis dunkelbraunes, von zahlreichen, oft flachgedrückten, Luftblasen erfülltes Glas, in welchem spärliche Augit- und Feldspathmikrolithen, bei der dunklen Varietät auch Olivinkrystalle, ausgeschieden sind. Alle Krystalle schliessen gern Glas und Grundmasse ein und lieben ausgebuchtete Formen.

Ein Bimstein vom „Krufter Ofen" wurde von Schäffer[2]) analysirt (I.). Ich selbst analysirte einen typischen Laacher Trachyt-Bimstein, welcher möglichst wenig Ausscheidungen enthielt (II.).

	I.	II.
SiO_2	57,89	58,15
Al_2O_3	19,12	23,23
Fe_2O_3	2,45	1,46
CaO	1,21	2,40

1) Laspeyres, l. c. p. 357.

2) Schäffer, die Bimsteinkörner bei Marburg in Hessen und deren Abstammung aus Vulkanen der Eifel. Marburg, Inaug.-Diss. 1851.

Digitized by Google

MgO	1,10	Spur (0,003)
K_2O	9,23	6,63
Na_2O	6,65	6,93
H_2O (Glühverlust)	2,40	1,72
CO_2	—	Spur
	100,05	100,52

Die Abweichungen sind vielleicht auf Verschiedenheit des Materials zurückzuführen. Jedenfalls bestätigt die Analyse das schon durch das Mikroskop gewonnene und auch von Dressel (Geogn. Skizze p. 124) bereits gefundene Resultat, dass der Bimstein im engsten Zusammenhang steht mit der hellen Varietät des Laacher Trachytes.

Der Trass des Brohlthales — die Stufen wurden von Herrn Dr. Busz gesammelt und mir zur Untersuchung überlassen — ist ein Tuff, welcher besteht aus reichlichem, porösem Glas, Stücken von Laacher Trachyt, von Laacher Trachytbimstein und Schieferfragmenten, sowie Krystallen und Krystallbruchstücken von Sanidin, Augit, Hornblende. Leucit enthält er nicht. Es ist also sein Ursprung auf den Laacher See zurückzuführen und der Trass des Brohlthales als Trachyttuff scharf zu trennen von den Leucit-Phonolith-Tuffen von Rieden, Weibern und Bell, welche durch ihre Leucitführung den Zusammenhang mit den Leucitphonolithen verrathen. Diese Ansicht wurde schon von Dressel[1]) vertreten und kann durch Busz's[2]) und meine Untersuchungen bestätigt werden[3]).

---

1) N. Jahrb. 1870, 562; Geogn. Skizze 113.

2) Busz, Sitz.-Ber. Niederrh. Ges. **46**, 44; 1889.

3) Die Stelle bei Angelbis, Jahrb. preuss. Landesanstalt 1881, 401 „(Es) muss dahin gestellt bleiben, ob auf das Vorhandensein oder Fehlen dieses Minerals (Leucit) eine Unterscheidung der Laacher Vorkommen von denen des Westerwaldes zu begründen ist; von 17 dem Laacher Gebiet entnommenen Proben erwiesen sich 5 als leucithaltig" erläutert sich hiernach in der Weise, dass die leucithaltigen Bimsteine auf Rieden, Weibern etc. bezogen werden müssen und nur die leucitfreien als Produkte des Laacher Sees anzusehen sind. Die Angabe von Anger (T. M. P. M. 1875, 172), wonach der Trass des Brohlthales Leucit enthält, konnte auch Rosenbusch (Physiogr. II, 631) nicht bestätigen.

Digitized by Google

Eine chemische Untersuchung des Bimsteines aus dem Trass des Brohlthales ergab folgende Werthe: SiO_2 56,56; $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 23,32; CaO 1,28; MgO Spur; K_2O 5,57; Na_2O 7,005; Zahlen, welche die Identität dieser Bimsteinbruchstücke mit den Laacher Trachytbimsteinen wohl ausser Zweifel setzen. Die Bausch-Analyse des „Trass von Tönnisstein, Brohlthal" gab folgende Zahlen:

SiO_2	58,32
Al_2O_3	20,88
Fe_2O_3	4,15
CaO	2,19
MgO	1,10
K_2O	3,91
Na_2O	4,11
Glühverlust	5,87
	100,53

Die Sanidinite.

Wir kommen nun zu der grössten und mannigfaltigsten Gruppe der Auswürflinge, zu den Sanidiniten. Dechen, Wolf und Dressel nennen diese Bomben Sanidingesteine, doch möchte ich den Ausdruck Gestein für diese bisher nur als lose Auswürflinge bekannten Gebilde gern vermeiden. Es sind im Allgemeinen mehr oder weniger grobkörnige Haufwerke von Sanidin-Krystallen, denen sich eine grosse Anzahl verschiedener Mineralien, vor allem Nosean resp. Hauyn, in den verschiedensten Mengenverhältnissen zugesellen. Wegen des durchaus regellosen Wechsels der mineralischen Zusammensetzung ist es trotz der Verschiedenheit der einzelnen Stufen, wie schon Wolf (p. 2) und Dressel (Geogn. Skizze 128) mit Recht hervorheben, nicht wohl möglich, die Sanidinite in getrennte Abtheilungen einzutheilen[1]).

1) Will man die Sanidinite, wie dies bei der Aufstellung von ca. 100 Stufen derselben in der Schausammlung des hiesigen Museums wünschenswerth erschien, dennoch nach irgend einem System ordnen, so geschieht dies wohl am praktischsten nach makroskopi-

Digitized by Google

Die häufigsten Gemengmineralien, welche sich an der Zusammensetzung der Sanidinite betheiligen, sind ungefähr nach der Häufigkeit: Sanidin, Nosean (resp. Hauyn), Augit, Hornblende, Biotit, Skapolith, Plagioklas, Titanit, Apatit, Eisenerze. Quarz fehlt gänzlich, ebenso Leucit.

Was das von Wolf[1]) und Dressel[2]) mehrfach erwähnte Vorkommen von Kalkspath in den Sanidinbomben angeht, so kann ich mich der von diesen Forschern geäusserten Ansicht, dass der Calcit hier primär sei, nicht anschliessen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt nämlich, dass der Kalkspath immer nur die Zwischenräume

---

schen, mehr äusserlichen Merkmalen. So habe ich im Museum die Sanidinbomben in folgende Gruppen zusammengestellt: A) Helle, compacte Bomben; B) helle Bomben mit Drusen (diese enthalten hauptsächlich die seltenen Mineralien); C) dunkle Bomben, d. h. solche, welche neben immer noch vorwaltendem Sanidin Hornblende, Glimmer oder Augit in grösserer Menge enthalten; D) Bomben, welche klares Glas enthalten; E) Bomben, welche nach dem alten Ausdruck „Schmelzzwischenmasse", d. i. trachytische Grundmasse führen. Bei genauerer wissenschaftlicher Untersuchung aber verlieren diese Unterschiede, welche so wie so schon wegen der vielen Uebergänge ziemlich willkürlich sind, ihre Bedeutung. A ist dasselbe wie B, letzteres nur feinkörniger. D ist ebendasselbe mit makroskopischem Glas — mikroskopisch enthalten die meisten Sanidinite Glas —, C bezeichnet den Uebergang der Sanidinite in Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben, E den in Laacher Trachyt.

Die von Laspeyres l. c. p. 356 gegebene Eintheilung in weisse und schwarze Lesesteine deckt sich, wenn man von den wenigen secundär dunkel gefärbten Sanidiniten absieht, mit meiner Eintheilung in Sanidinite und Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben, Was Wolf Z. d. d. g. G. **20** p. 2 dagegen sagt, wird hinfällig mit der Erkenntniss, dass die Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben keine Urgesteine, sondern basische Aequivalente der Sanidinite sind. Eine Eintheilung der Sanidinite auf Grund des Vorhandenseins oder Fehlens von Nosean ist allerdings unthunlich und zwar einmal, wie schon Wolf erwähnt (p. 3), weil das Fehlen von Nosean rein zufällig sein kann, anderntheils und besonders deshalb, weil die noseanführenden Bomben unter sich grössere Unterschiede zeigen, als noseanführende und noseanfreie Sanidinite.

1) Nied. Ges. **22,** 66; 1865. Z. d. d. g. G. **20,** 6; 1868.

2) N. Jahrb. 1870, 585; Geogn. Skizze 129.

Digitized by Google

ausfüllt, welche die Sanidinkrystalle übrig gelassen haben. Manche Sanidinbomben enthalten sehr reichliche Hohlräume, welche bedingt sind durch die lockere und richtungslose Aneinanderlagerung der ebenflächig begrenzten Sanidinkrystalle. Wurde ein solcher Auswürfling im Tuff der Berieselung durch eine der zahlreichen Mineralquellen, welche kohlensauren Kalk in ziemlicher Menge gelöst enthielten (vgl. Dressel, geogn. Skizze, 151), ausgesetzt, so mussten sich alle Poren mit kohlensauem Kalk anfüllen; ja es konnten lose Krystalle breccienartig durch Kalkspath verkittet werden. Daraus erklärt sich dann die innige Verwachsung von Kalkspath und Sanidin. An eine Bildung des Kalkspathes aus Nosean ist in diesem Falle wohl nicht zu denken, da Zersetzungserscheinungen am Nosean nicht wahrzunehmen sind. U. d. M. sieht man manchmal, wie wohlausgebildete Sanidinkrystalle mit ihren freien Endigungen in die Kalkspathmasse hineinragen. Gegen die primäre Bildung des Kalkspathes spricht ferner, dass in den calcitführenden Bomben Nosean vorkommt, welcher Glaseinschlüsse enthält, ja dass in der Nachbarschaft des Calcites unzweifelhaftes Glas, zwischen Sanidin eingeklemmt auftritt. Ein Auswürfling, welcher reichlich schönen Kalkspath enthält, hat noch die Reste trachytischer Umhüllung, und u. d. M. fand ich neben Kalkspath glasbasisführende Grundmasse. Es ist also der Kalkspath aus der Reihe der primären Gemengmineralien der Laacher Auswürflinge zu streichen. Sein Vorkommen ist auf die gleiche Stufe zu setzen mit den hie und da vorkommenden Zeolithbildungen, an deren secundärer Natur nie Jemand gezweifelt hat. Echte Kalkeinschlüsse in Laacher Auswürflingen, wie sie in der Lava von Nieder-Mendig etc. vorkommen, sind mir weder durch die Literatur noch durch Autopsie bekannt geworden. Auf das Fehlen dieser echten Einschlüsse macht Wolf selbst (Z. d. d. g. G. 20 p. 50 Anm.) aufmerksam.

Bei der Beschreibung der die Sanidinite zusammensetzenden Mineralien kann ich mich unter Verweisung auf die Arbeiten von Wolf, v. Rath und Hubbard im Allgemeinen kurz fassen.

Der Sanidin kommt in tafelförmigen oder pris-

Digitized by Google

matischen Krystallen vor. U. d. M. zeigt er häufig mikroperthitische Structur. Einschlüsse sind selten, hie und da Glas und Grundmasse, Gasporen und vereinzelte Mineralien wie z. B. Azorpyrrhit oder Apatit. Hubbard legt besonderen Werth auf die „bündelförmige" Verwachsung verschiedener Sanidin-Krystalle und gründet darauf eine Unterscheidung zwischen älterem und jüngerem Feldspath, ja er nennt den „bündelförmigen" Sanidin geradezu „secundär" und „Neubildung" [1]). Dass in den Sanidiniten Feldspathe verschiedener Generation vorkommen unterliegt keinem Zweifel, da viele Sanidinbomben Grundmasse mit Feldspathausscheidungen enthalten. Die Aehnlichkeit zwischen der radialstrahligen oder federförmigen Anordnung der Feldspathmikrolithen in den dem Trachyt nahe stehenden Bomben und der bündelförmigen Verwachsung des Sanidins in den rein körnigen Auswürflingen ist

1) Es dürfte zweckmässig sein, hier in Kürze die Anwendung der Ausdrücke „secundär, Neubildung, erster und zweiter etc. Generation" zu erläutern. Als secundär bezeichne ich alle diejenigen Bildungen, welche in dem bereits fertigen, festen Gestein durch spätere, äussere Einwirkungen hervorgerufen wurden. Also z. B. Glas in Gneisbruchstücken, welche von Basalt eingeschlossen sind. Ebenso ist das Wort Neubildung nur dann zu gebrauchen, wenn irgend ein fertig bestehendes Mineral oder Gestein das Material zu der betreffenden Bildung lieferte. (Selbstverständlich braucht, wenn auch das Mineral fertig und fest ist, das übrige Gestein es noch nicht zu sein). Als bekanntestes Beispiel möchte ich die opacitischen Ränder an Hornblende und Glimmer nennen. Alles was sich aus einem Magma bildet, welches sich noch nicht vollständig verfestigt hat, würde als erster, zweiter etc., bezw. früherer oder späterer Generation zu bezeichnen. resp. zu trennen sein. Dahin gehören z. B. die Augitnadeln der Grundmasse im Gegensatz zu den früher porphyrisch ausgeschiedenen Augit-„Einsprenglingen", dahin gehören die an einen Krystall radial oder büschelförmig aus der Grundmasse anschiessenden Mikrolithen oder Krystalliten, welche keinesfalls als Neubildung oder secundär zu bezeichnen sind. Es ist natürlich, dass bei unseren geringen Kenntnissen über die Vorgänge im Magma sich nicht immer mit Sicherheit sagen lassen wird, welcher dieser Klassen irgend eine Bildung einzuordnen ist, indessen halte ich es für richtig, das wenigstens nach Möglichkeit zu versuchen.

Digitized by Google

in der That vorhanden. Allein, dass diese Feldspathe etwas wesentlich anderes seien, als die nicht bündelförmigen kann ich nicht zugeben. Das einzige Kriterium, welches Hubbard für den „älteren" Feldspath anführt ist das, dass dieser Gasblasen enthält. Das thut der andere aber in vielen Fällen auch. Hubbard giebt übrigens p. 376 selbst zu, dass sich die Unterscheidung allein auf die Verwachsungsart stütze. Was nun die secundäre Natur des bündelförmigen Sanidines anlangt, so wird sie überhaupt nicht bewiesen. Wenn diese Feldspathe, was man aus Hubbard's Schilderung wohl vermuthen kann, als Neubildung aus dem älteren Feldspath aufzufassen wären, so müssten sie doch wenigstens structurell in irgend welcher Beziehung zu diesem stehen. Das ist aber durchaus nicht der Fall, die Feldspathbündel und die einzelnen Feldspathe liegen vollständig richtungslos durcheinander. Ich möchte noch erwähnen, dass diejenigen Auswürflinge, welche die „bündelförmige" Structur zeigen, verhältnissmässig am wenigsten Glassmasse enthalten.

Analysirt wurde der Sanidin von vom Rath[1]) und von Hubbard[2]). Beide Forscher fanden darin einen sehr hohen Natrongehalt: fast 7%. Nach der Tschermak'schen Ansicht wäre dieser Natrongehalt auf eine Verwachsung des Orthoklases mit Albit zurückzuführen, und wie mir scheint mit Recht. Einmal entspricht der hohe Kieselsäuregehalt: 66,9% (v. Rath), 65,4% (Hubbard) nach der Tschermak'schen Mischungstabelle[3]) dieser Ansicht, dann ist das von v. Rath gefundene specifische Gewicht 2,575 für Orthoklas (2,558) bedeutend zu hoch, wenn es auch nicht ganz die, für die gefundene Natronmenge verlangte, Höhe (2,588) erreicht. Hubbard fand allerdings ein auffallend niedriges specifisches Gewicht (2,556). Besonders aber spricht für die Durchwachsung die so häufig auftretende Mikroperthitstruktur. Dass sie nach Hubbard in dem Gestein, aus welchem er den zu untersuchenden Feld-

1) Pogg. Ann. **135**, 562, 564; 1868.
2) a. a. O. p. 378.
3) vgl. Reyer, theoret. Geologie 222.

Digitized by Google

spath isolirte „nur untergeordnet vorkommt“ beweist nichts, denn wie in jeder Beziehung in unseren Auswürflingen ist auch hier der Wechsel auf kleinem Raume sehr gross. In ein und demselben Präparat ist die mikroperthitische Verwachsung an einer Stelle sehr häufig, während sie an einer anderen gänzlich fehlt.

In seiner Arbeit über den Cordierit in vulkanischen Auswürflingen (p. 358) erwähnt Hussak in cordieritführenden Bomben des Laacher See's „gegitterten Feldspath“. Ich habe mehrfach Gelegenheit gehabt, gegitterterten Feldspath in gewöhnlichen Sanidiniten zu sehen. Auch Mügge[1]) fand in Sanidiniten von Lagoa do Fogo, S. Miguel, „mikroklinartigen“ Feldspath. Die Art dieser Gitterung weicht aber etwas von der eigentlichen Mikroklinstruktur ab, was auch Hussak und Mügge bemerkt zu haben scheinen, da sie beide den Ausdruck „Mikroklin“ vermeiden. Während nämlich bei den typischen Mikroklinen, z.B. der Granite, die einzelnen Lamellen nicht das ganze Korn durchsetzen, sondern bald abbrechen, so dass mehrere Gitter, wenig gegeneinander verschoben, nebeneinander zu liegen scheinen, erstreckt sich hier die äusserst feine Lamellirung, und zwar beide Systeme, mit ganz hervorragender Gleichmässigkeit durch den ganzen Krystall. (Manchmal geht sie nicht durch den ganzen Krystall, sondern nur durch einen Theil, dann erscheint aber der andere Theil einfarbig, höchstens undulös, aber nicht, wie beim Mikroklin etwas anders gegittert.) Schwingungsrichtungen konnte ich nicht bestimmen, da die Auslöschung zu undulös war. Anscheinend rechtwinklige Spaltbarkeit, welche den Lamellenzügen parallel geht, tritt an einzelnen Individuen deutlich hervor. Man könnte hier wohl an Anorthoklas denken. Der von Kalkowsky[2]) erwähnte Mikroklin in dem Trachyt von Monselice, Euganäen, zeigt ganz ähnliche Struktur. Auch in den Sanidiniten des Siebengebirges

1) N. Jahrb. 1883 II 192; von Osann, der die betr. Sanidinite eingehend bearbeitete (N. Jahrb. 1888 I 119 ff.), wird er jedoch nicht erwähnt.

2) Lithologie p. 89.

Digitized by Google

sah ich hier und da gegitterten Feldspath. Lagorio[1]) erwähnt dieselbe Erscheinung aus dem Obsidianporphyr von Cantal.

Plagioklas fehlt zwar in den Sanidiniten äusserst selten, tritt aber in den Hornblende-, Augit- oder Glimmerarmen Bomben nur vereinzelt auf. Es ist manchmal doppelt verzwillingt, zeigt aber sonst keine besonderen Merkwürdigkeiten.

Nosean kommt in den Sanidiniten oft in Krystallen, häufig in den bekannten Zwillingen vor. Die Farbe ist ausserordentlich wechselnd, wie Wolf ausführlich beschreibt. U. d. M. ist er durchweg ausserordentlich reich an den bekannten, vielfach beschriebenen Einschlüssen von Gas, Glas, Ilmenit und Eisenglanz. Warum Hubbard p. 365 f. die letzteren für Magnetit hält, ist mir aus seiner Schilderung nicht recht klar geworden[2]). Die Erklärung, dass die roth durchsichtigen Interpositionen ihre Farbe der Zersetzung des ursprünglichen Magnetitkornes verdanken, scheint mir bei der durchweg sehr scharfen Umgrenzung nicht zutreffend. Es kommen Stäbchen vor[3]), welche schief von der Schliffläche geschnitten, an einem Ende gelbroth durchsichtig, am anderen opak sind und dazwischen alle intermediären Schattirungen zeigen. Es wäre doch sehr auffallend, dass die Zersetzung, immer nur an den zu oberst oder unterst liegenden Stäbchen auftretend, stets an einem Ende und nicht von mehreren Seiten gleichmässig beginnt. Auch der Umstand, dass Eisenglanz ausserhalb des Noseans im Gestein nicht vorkommt, ist kein zwingender Grund. Was die Entstehung des farblosen Glases (Hubbard l. c. p. 368) anlangt, so ist die jedenfalls nicht auf das eingeschlossene Magnetitkorn zurückzuführen, da das Glas dann gelb oder braun gefärbt sein müsste. Bemerkenswerth ist noch, dass der Nosean in den Sanidiniten nie den bekannten dunkelen Rand, durch den sich die Noseane der Gesteine von Rieden und Olbrück auszeichnen, besitzt,

1) a. a. O. p. 478.
2) Vgl. auch das Referat von G. Linck N. Jahrb. 1888 I 229.
3) Vgl. auch Rosenbusch, Physiographie I. 287.

Digitized by Google

ein Umstand, der wohl auch für dessen secundäre Natur spricht.

Ueber Augit und Hornblende habe ich den vorhandenen Schilderungen von Wolf und v. Rath kaum etwas hinzuzufügen. Dass der Augit in den Laacher Auswürflingen recht häufig ist — früher hielt man ihn der guten Spaltbarkeit wegen vielfach für Hornblende — betonte schon Laspeyres, dann auch Wolf. Mikroskopisch ist seine Verbreitung natürlich eine sehr grosse.

Rhombischer Pyroxen wurde von v. Rath in Drusen eines Sanidinites aufgefunden und zuerst unter dem Namen Amblystegit beschrieben. Ich fand rhombischen Pyroxen als Gemengtheil nur in einem einzigen Auswürfling. Krystallform war nicht zu sehen, aber einzelne Spaltrisse und opake, parallel gelagerte, stabförmige Interpositionen, woran sich die gerade Auslöschung constatiren liess. Er ist stark und charakteristisch pleochroitisch — grün bis roth — und schliesst mitunter, aber ohne erkennbare Gesetzmässigkeit, monoklinen Augit ein. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass hier Hypersthen vorliegt. Der Auswürfling, in dem ich ihn fand, ist ein grobkörniges, sehr bröckliges Gemenge von Sanidin, Plagioklas, Glimmer, monoklinem Augit — die beiden letzteren schliessen häufig braunes Glas ein — und Magnetit. Die Struktur ist eine durchaus granitisch-körnige, Glasbasis scheint nicht vorhanden zu sein.

Glimmer (Biotit, Muscovit gehört den Sanidiniten nicht an, er findet sich nur in den Bruchstücken älterer Gesteine) kommt in schön ausgebildeten Krystallen in Drusen vor (von v. Rath gemessen), ausserdem mikroskopisch in Lamellen und Fetzen wie üblich. Noch nicht erwähnt ist, soweit mir bekannt, sein Vorkommen im Sanidinit in grossen Blättern, analog denen im Trachyt.

Apatit in schön ausgebildeten Krystallen ist makroskopisch stellenweise sehr häufig.

Ueber gewisse Regelmässigkeiten in Auftreten und Vergesellschaftung dieser Gemengtheile später.

Titanit, Zirkon, Azorpyrrhit, Magnetit, Ilmenit finden sich recht häufig, theils in Krystallen

Digitized by Google

in Drusen, theils in Körnern und Krystallen als Gemengmineralien. Vgl. darüber die Arbeiten von v. Rath, Wolf und Hubbard.

Als häufiger Gemengtheil für eine gewisse Klasse von Auswürflingen ist noch der Skapolith zu nennen.

Orthit fand ich in einigen Stufen als Gemengmineral in unregelmässig contourirten, stark pleochroitischen Körnern.

Um einigermaassen ein Bild der Sanidinite zu geben, scheint es mir zweckmässig, eine Anzahl besonders charakteristischer Bomben im Einzelnen zu beschreiben. Ich greife solche heraus, welche entweder häufiger vorkommen und so gewissermaassen als Repräsentanten einer besonderen Gruppe gelten können, oder solche, welche durch besondere Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet sind[1]).

1) Ziemlich häufig finden wir Auswürflinge, welche makroskopisch mehr oder weniger grobkörnige Gemenge von Sanidin und Nosean bilden. Sie sind durchweg von ziemlich heller Farbe, indem in ihnen die Magnesia-Eisen-Silicate eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Die Struktur ist makroskopisch eine durchaus granitisch körnige. Der Sanidin ist weiss oder wasserklar, der Nosean hellbis dunkelgrau. Von irgendwelcher Schmelzwirkung ist nichts zu sehen. U. d. M. erscheint der Sanidin klar, in prismatischen Krystallen, doch verläuft die Begrenzung selten genau geradlinig, meist mehr oder weniger unregelmässig. Er enthält wenig Einschlüsse, Azorpyrrhit in wechselnder Häufigkeit, Apatit in vereinzelten Prismen, Magnetit in Octädern, Gasporen und wenige Glaseinschlüsse. Der Nosean zeigt sich u. d. M. zum Theil in rundlichen oder sechsseitigen Durchschnitten, oder ist auch ganz allotriomorph, zwischen die Sanidinleisten eingeklemmt. Es

1) Es ist wohl kaum nöthig, noch einmal darauf hinzuweisen, dass eine wissenschaftliche Eintheilung der Sanidinite in getrennte Gruppen nicht möglich ist, da zu viele Zwischenglieder vorhanden sind. Wenn ich im Folgenden Gruppen aufstelle, so geschieht dies mehr oder weniger willkürlich und nach äusserlichen Merkmalen (vgl. p. 302 Anm.) lediglich aus praktischen Rücksichten, um die Schilderung zu erleichtern.

Digitized by Google

ist im letzteren Falle häufig nicht leicht, ihn von Glasbasis zu unterscheiden. Für mich war in diesem Falle maassgebend: Spaltbarkeit, wenn sie sichtbar ist; reihenförmige Anordnung der Gasporen und orientirte Lage dieser Porenzüge; Vorkommen von Glaseinschlüssen oder von charakteristischen opaken Einlagerungen, welche ebenfalls mehr oder weniger häufig in, sich unter 60 oder 90° kreuzenden, Strichsystemen auftreten. An Einschlüssen führt der Nosean die üblichen: Dampfporen, farbloses Glas, sehr selten Flüssigkeit, Eisenerze. Wolf erwähnt (p. 10) hohle Noseankrystalle. Diese die Mitte des Krystalls einnehmende Höhlung sei meist erfüllt mit einem „blasigen, bimsteinartigen Schmelzprodukt". U. d. M. sieht man diese Erscheinung nicht selten. Entweder nimmt eine einzelne, grosse, runde Pore die Mitte des Krystalls ein, oder es sind mehrere grössere Poren in der Mitte zusammengehäuft. Dass hier eine poröse „Glasseele" vorliegt, glaube ich nicht, denn dann müsste man, wie bei den anderen Glaseinschlüssen irgendwo eine Grenze zwischen Glas- und Noseanmasse sehen. Vielmehr scheint es eine blosse, centrale Anhäufung besonders grosser Gasporen zu sein, deren einzelne so gross werden können, dass sie die ganze Mitte des Krystalls röhrenförmig einnehmen; die „bimsteinartige Schmelzmasse" wäre also nur makroskopisch poröse Noseansubstanz. Solche centrale Hohlräume werden beispielsweise auch von Laspeyres[1]) in Porphyrfeldspathen erwähnt. Secundär ist die Erscheinung wie auch schon Wolf angiebt, jedenfalls nicht und bemerkenswerth, dass sie in dieser Classe von Auswürflingen auftritt und nicht in den anderen, welche reichlicher Glasmasse enthalten. Titanit findet sich in den bekannten Krystalldurchschnitten, häufig verzwillingt, charakteristisch durch Farbe, Lichtbrechung und Polarisation. Zirkon ist durch das ganze Gestein zerstreut in lebhaft polarisirenden, stark lichtbrechenden, unregelmässig begrenzten Körnern oder Krystalldurchschnitten. Meist ist er farblos, seltener schwach

1) Z. d. d. g. G. **16**, 382; 1864, wo sogar der gleiche Ausdruck „bimsteinartig" angewandt wird.

Digitized by Google

gelblich. In letzterem Falle ist bei fehlender Krystallumgrenzung seine Unterscheidung von Titanit oft nicht sicher. Augitkörner, Glimmerfetzen, Plagioklase treten in dieser Varietät nur vereinzelt und spärlich auf, fehlen aber sehr selten ganz. Farbloses poröses Glas findet sich in geringer Menge als Zwischenklemmungsmasse in allen Präparaten dieser Art. Sind in dem Gestein Hohlräume vorhanden, so ragen die Gemengtheile häufig mit wohl ausgebildeten Krystallendigungen in dieselben hinein. Die Struktur dieser Sanidinite möchte ich nicht sowohl als miarolitisch-körnig[1]) bezeichnen, sondern es scheint mir hier der Lossen'sche Ausdruck divergent-strahlig-körnig recht gut am Platze. Die Sanidine sind fast immer prismatisch, allenfalls tafelförmig ausgebildet[2]). Sind nun die Auswürflinge recht grobkörnig, so tritt die prismatische Gestalt weniger deutlich hervor, und man mag wohl von granitisch-körniger Struktur sprechen. Sind sie aber feinkörniger, d. h. werden die Prismen kleiner, und, was damit meist Hand in Hand geht, schlanker, so legen sie sich radialstrahlig an einander, gerade wie die Plagioklase in manchen Diabasen. Dieser Anordnung wegen aber einen Theil des Sanidins als Neubildung aufzufassen, scheint mir doch zu gewagt, insbesondere da sich daraus auch noch die Consequenz ergiebt, dass die feinkörnigen Sanidinite neugebildeten, die grobkörnigen aber, die genau die gleiche mineralische Zusammensetzung haben und ganz allmählich in die feinkörnigen übergehen, alten Feldspath enthalten müssten. Die Zwischenräume zwischen den Feldspathkrystallen werden nun ausgefüllt von Noseanmasse — von der geringen Menge glasiger Grundmasse können wir absehen — und diese bildet im Allgemeinen so zu sagen den Grundteig, in welchem die Sanidine liegen. Die Aehn-

1) Rosenbusch, Physiographie II, 603.

2) Es gilt dies auch für die Sanidinite des Siebengebirges, welche mehr oder weniger lockere Haufwerke von Sanidinkrystallen sind. Sie haben manches mit den Sanidiniten des Laacher See's gemein, doch fehlt ihnen, wie auch den siebengebirgischen Trachyten, der Nosean.

Digitized by Google

lichkeit einzelner solcher Auswürflinge in struktureller Beziehung mit manchen Diabasen ist allerdings recht gross. Diese Classe der Auswürflinge ist es auch, welche hauptsächlich den Skapolith enthält. Derselbe begleitet und vertritt auch wohl den Nosean, von dem er auch manchmal eingeschlossen ist. Auch er bildet den Grundteig, welcher die Zwischenräume zwischen den Sanidinen ausfüllt, in welchem auch mitunter einzelne Sanidinkrystalle schwimmen. Wie aber bei unseren Auswürflingen die Regellosigkeit Regel ist, so wäre es durchaus unangebracht, auf diese Erscheinungen fussend, den Nosean oder Skapolith allgemein für jünger zu halten als den Sanidin. Denn es kommen Auswürflinge vor, wo Skapolith Nosean einschliesst, wo Skapolith von Sanidin eingeschlossen wird, wo Nosean in gut ausgebildeten Krystallen im Sanidin drin liegt, oder wenigstens mit seinen Krystallecken in den Sanidin hineinragt. Er macht dabei absolut keinen Unterschied zwischen bündelförmigem und nicht bündelförmigem Feldspath, so dass auch unter diesem Gesichtspunkt die Hubbard'sche Trennung unhaltbar erscheint.

Manchmal findet man in diesen Auswürflingen die Neigung zu zonenweiser Anhäufung einzelner Constituenten. Es entsteht dann eine gebänderte Struktur und Auswürflinge, welche aus abwechselnden Lagen von Sanidin und Nosean sich schieferartig aufbauen, sind nicht selten. Als auffallendstes und instruktivstes Beispiel erwähne ich hier einen Auswürfling, welcher eine stengelige Anordnung der Gemengmineralien zeigt. Makroskopisch macht die Stufe (Grösse 5 : 7 cm) fast den Eindruck, als sei sie ein Bruchstück eines grossen Sphärolithen. Strahlen von weissem Sanidin alterniren mit solchen von dunklem Nosean, und beide divergiren um einen geringen Winkel von einem zum anderen Ende. Diese Anordnung ist aber nicht etwa Folge einer einseitig prismatischen Ausdehnung der Krystalle. Schon mit der Loupe bemerkt man, dass die Noseanpartieen aus lauter rundlichen Körnern oder Krystallen bestehen. U. d. M. bestätigt sich dies. Der Sanidin ist sehr schön in bündel- oder federförmigen Aggregaten angeordnet. Diese Aggregate sind theilweise mit ihrer

Digitized by Google

Längsachse parallel den makroskopischen Stengeln gelagert, es kommen aber auch solche vor, welche schief, ja normal dazu stehen. Wir haben hier ein ausgezeichnetes Beispiel einer Sphärolithbildung, welche nicht mit festen Krystallen arbeitete, sondern mit flüssigen Schlieren sauren und basischen Magmas, welche erst nachträglich erstarrten. Der Sanidin enthält stellenweise viele Gasporen, selten Glaseinschlüsse. Der Nosean führt die üblichen Interpositionen, hier und da schliesst er Skapolith ein. Er tritt theils in Körnerform auf, theils füllt er die Lücken zwischen den Sanidinkrystallen aus, welche freilich hier nur am Rande der Sanidinpartien auftreten. Augit ist spärlich in Körnern und Fetzen, und Krystallen in Drusen. Hier und da bemerkt man Hohlräume, in welche Sanidin und Nosean mit freien Krystallendigungen hineinragen. Inwieweit diese Drusen ihre Entstehung der Contraction verdanken, welche beim Zerfall des Magmas zu Krystallkörnern eintrat, lasse ich dahingestellt. Zirkon in Körnern und zwischengeklemmte Glasbasis ist spärlich.

Zur gleichen Klasse gehören noch eine Anzahl von Auswürflingen, welche ein sehr eigenthümliches Aussehen zeigen dadurch, dass in ihnen ziemlich (bis 2 cm) grosse blattförmige Poren, welche meist secundär mit brauner Substanz (Brauneisenstein oder Manganverbindungen) ausgekleidet sind, vorkommen. Diese Poren, die in ihrer Richtung eine Gesetzmässigkeit nicht erkennen lassen, setzen durch alle Gemengtheile hindurch und durchkreuzen sich häufig. U. d. M. unterscheiden sich die betreffenden Auswürflinge nicht von den anderen. Auf alten Etiquetten fand ich die Bemerkung, dass die Poren ihre Entstehung der Wegschmelzung von Glimmerblättern verdanken. Es liegen mir einige Sanidinite vor, welche grosse Glimmerblätter enthalten und welche in der That einen ähnlichen Anblick bieten, wie die mit den Poren. Beide Arten enthalten mikroskopisch helles, zwischengeklemmtes Glas, die glimmerführenden Bomben vielleicht noch etwas mehr, als die anderen. Doch scheint mir die Annahme, dass die Poren durch Wegschmelzen des Glimmers entstanden seien nicht zulässig, da die betreffenden Auswürflinge sonst keine Spur

Digitized by Google

irgend welcher späteren Hitzewirkung zeigen, ja in Drusen sogar stellenweise neben Sanidin- und Noseankrystallen vereinzelte ziemlich grosse halbeingewachsene Glimmerkrystalle führen. Dass an Stelle der Poren früher irgend ein blättriges Mineral gesessen hat, wird durch die ganze Art und Weise des Auftretens wahrscheinlich gemacht. Dasselbe dürfte älter gewesen sein, als der Nosean, denn an den Porenwandungen bemerkt man, wenn man die braune Kruste mit verdünnter Salzsäure weglöst, rhombische Krystallflächen von Nosean, der mit diesen Krystallflächen an das fragliche Mineral sozusagen angestossen zu haben scheint. An eine Wegwitterung von Glimmer ist bei der sonstigen Frische der betr. Auswürflinge wohl auch nicht zu denken.

Ferner möchte ich erwähnen das Präparat eines aus den Sammlungen des naturhistorischen Vereins stammenden Auswürflings, welches sich in der hiesigen Dünnschliffsammlung fand und die Etiquette trägt: „Granitischer E. Gänsehals". Dieser granitische Einschluss gehört aber zu dieser Classe der Sanidinite. Die Struktur ist in diesem Falle allerdings durchaus granitisch. Der Sanidin kommt vor in grossen, klaren, oft einschlussfreien Partien, die man bei mangelnder Spaltbarkeit im gewöhnlichen Licht wohl für Quarz ansehen könnte. Beobachtung bei gekreuzten Nicols lehrt jedoch, dass der grösste Theil dieser Partien verzwillingter Sanidin ist. Hier und da ist auch charakteristische Spaltbarkeit zu sehen. Quarz ist gar nicht vorhanden. Nosean in grossen trüben Fetzen ist kenntlich an den Eisenglanz-Interpositionen, welche stellenweise orientirt angeordnet sind. Wohl ausgebildete Krystalle von Nosean liegen manchmal im Feldspath, der in diesem Präparat eine bündelförmige Verwachsung überhaupt nicht zeigt. Im Uebrigen finden sich ein paar Glimmerfetzen, Zirkon, Erze, Apatit in gegliederten Säulen, selten Augitnädelchen, zwischengeklemmtes farbloses Glas, und secundäre Produkte (vielleicht Zeolith).

An dieser Stelle habe ich auch einen Irrthum von Dittmar zu berichtigen. Er beschreibt p. 487 seiner Arbeit einen Lesestein, welcher „aus einem massigen, dem

Digitized by Google

Syenit am nächsten stehenden Gesteine und einem daran haftenden grünem Schiefer besteht". Dies syenitartige Gestein ist aber ein ganz typischer Sanidinit. Er besteht aus Sanidin, Nosean, vereinzelten Glimmerfetzen (die übrigens durchaus nicht „schwach dichroitisch" sind), Skapolith, Zirkon. Den Nosean, welcher die Zwischenräume zwischen den Sanidinkrystallen ausfüllt, bezeichnet Dittmar als „eine helle, mit einer feinen Punktirung, welche durch eingelagerte kleinste Erzpartikelchen hervorgebracht wird, versehene Glasmasse, (die) sich überall hindurchzieht". Dass diese „Glasmasse" wirklich Nosean ist, wird bewiesen durch die Einschlüsse, welche auch hier und da in orientirten Strichsystemen auftreten; durch die mitunter bemerkbare Spaltbarkeit; durch den beträchtlichen Gehalt an Schwefelsäure, welcher sich in der salzsauren Lösung der „Glasmasse" findet. Dass es sich auch wirklich um die von Dittmar beschriebene Stufe handelt, also keine Verwechselung vorgefallen ist, geht aus den beiliegenden Etiquetten hervor. Der Schliff trägt die Bezeichnung „Syenitartiges Gestein mit feinpunktirter Glasmasse" und gehört auch wirklich zu der Stufe, wovon ich mich durch Anfertigung mehrerer neuer Schliffe überzeugen konnte. Ausserdem ist die Stufe mit dem daran haftenden „grünen Schiefer", den Dittmar ganz richtig beschreibt, so auffallend, dass schon deshalb eine Verwechselung nicht gut denkbar ist. Uebrigens ist das makroskopisch ausserordentlich gleichförmig aussehende Stück (7 : 10 cm mit dem schiefrigen Scherben) ein gutes Beispiel für den Wechsel der mineralischen Zusammensetzung: In einem Präparat findet sich Skapolith ziemlich häufig, im anderen fehlt er ganz; in einem enthält der Nosean theilweise die Eisenglanzeinlagerungen sehr reichlich, im anderen gar nicht. Auf den sogenannten grünen Schiefer komme ich später noch zurück.

Zu dieser Klasse von Auswürflingen gehören auch die oben (p. 303 f.) beschriebenen Calcit-führenden Bomben, sowie diejenigen, welche die Drusen mit seltenen Mineralien enthalten. Die Letzteren sind im Allgemeinen ziemlich feinkörnig, unterscheiden sich aber sonst in Nichts von den

Digitized by Google

übrigen Auswürflingen dieser Abtheilung. Wie übrigens die Korngrösse in einem Stück wechselt, zeigt sehr ausgezeichnet eine Stufe, welche in der Hauptsache aus einem ziemlich grobkörnigen Gemenge von Sanidin und Nosean besteht. Mitten durch geht eine makroskopisch sich scharf abhebende, ca. 1 cm breite, gangförmige Schliere feinkörnigerer Gesteinsmasse. Der Unterschied wird noch auffallender dadurch, dass in dem grobkörnigen Theil viele kleine Poren sind, welche, mit secundären braunen Eisenverbindungen gefüllt, gut hervortreten, während sie in der feinkörnigen Schliere fehlen. U. d. M. bestehen beide Partien aus genau denselben Mineralien, die nur etwas grösser oder kleiner sind. Von irgend einer Grenze ist selbstverständlich absolut Nichts zu sehen. In dem feinkörnigen Theil tritt natürlich die divergent-strahlige Struktur besser hervor, als in dem grobkörnigen. Sonst entspricht die Stufe in jeder Beziehung den früher geschilderten.

Ich habe von einer Stufe dieser Classe eine Analyse gemacht. Das Stück, feinkörnig, liess makroskopisch nur Sanidin und Nosean, sowie vereinzelte Augit-, Titanit- und Zirkonkrystalle in Drusen erkennen. U. d. M. fanden sich keine weiteren wesentlichen Gemengtheile.

SiO_2	55,19
TiO_2	0,63
Al_2O_3	23,02
Fe_2O_3	1,23
MnO	Spur
CaO	2,70
MgO	Spur
K_2O	4,48
Na_2O	9,95
SO_3	2,70
CO_2	0,00
Glühverlust	0,52
	100,42

Das ergiebt, wenn man die Schwefelsäure für Nosean in Anspruch nimmt und die Kieselsäure dementsprechend vertheilt, ungefähr $^3/_4$ Sanidin und $^1/_4$ Nosean. Es würde

Digitized by Google

danach noch ca. der dritte Theil des Natrons (3,5 %) auf den Sanidin fallen, was im Verhältniss zum Kali nach den bisherigen Analysen auffallend wenig wäre. Der Kalkgehalt kann sich auf mehrere Gemengtheile Sanidin, Nosean, Titanit vertheilen, ist aber immerhin ziemlich hoch.

2) Während die bisher geschilderten Sanidinite Glasmasse nur in sehr geringer Menge führten, zeichnet sich die folgende Gruppe dadurch aus, dass Glas in grösseren Quantitäten auftritt. Ehe ich auf die hier in Betracht kommende höchst schwierige Frage nach der Natur des Glases, ob primär oder secundär eingehe, seien die in Betracht kommenden Auswürflinge in Kürze beschrieben:

Die Gemengtheile dieser Auswürflinge sind die der anderen Sanidinite. Der ganz klare Sanidin ist meist frei von Einschlüssen. Falls solche vorkommen, treten sie gewöhnlich in geringer Menge auf; es sind dann Glas und Apatit. Die Form der Krystalle ist auch, wenn sie makroskopisch ganz intakt aussehen, meist eine mehr oder weniger ausgebuchtete. Doch kommen solche mit geradliniger Begrenzung in den meisten Präparaten, wenn auch vereinzelt vor. Radialstrahlige Aneinanderlagerung ist hier und da wenigstens andeutungsweise vorhanden. Da jedoch die Form der Krystalle hier meist eine gedrungenere, plumpere ist, so tritt die Erscheinung natürlich nicht so auffallend und mit der Schönheit auf, als wie bei den Sanidiniten der vorigen Abtheilung. Der Nosean kommt vor in rundlichen, farblosen Körnern, häufig allotriomorph durch den Feldspath, den er seinerseits auch nicht selten beeinflusst und, aber seltener, in sechsseitigen Querschnitten. Dampfporen und Glaseinschlüsse sind vorhanden, dagegen sind in den Noseanen dieser Gruppe die Eisenglanzeinschlüsse verhältnissmässig selten. Es ist vielleicht hier Zeit, davon zu reden, ob zwischen den Noseanen (resp. Hauynen) der Auswürflinge ein mikroskopisch wahrnehmbarer Unterschied vorhanden ist. Ich habe den Eindruck bekommen, dass etwa folgende Regel, welche natürlich Ausnahmen hat, bestehe. In denjenigen Bomben, welche Glas oder Grundmasse in grösserer Menge enthalten, ist der Nosean häufig blau geändert und doppelbrechend. Diese blauen sowohl

Digitized by Google

als auch die daneben auftretenden farblosen Krystalle zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Vergleich zu den Noseanen der Sanidinite der 1. Gruppe wenig Einschlüsse haben. In der 1. Gruppe der Sanidinite sind blau geränderte Noseane selten, dagegen häufig solche, welche opake Erzeinschlüsse enthalten. Diese letzteren fehlen in den Glas- und Grundmasse führenden Sanidiniten zwar nicht ganz, treten aber doch nur vereinzelt auf. Es muss der Specialuntersuchung überlassen bleiben hier eine eventuelle Gesetzmässigkeit ausfindig zu machen, welche vielleicht mit der chemischen Constitution zusammenhängt.

Ueber die sonstigen, mehr zurücktretenden Gemengtheile, spärliche Magnesia-Eisensilicate, Zirkon, Titanit, Apatit, Erze, ist nichts besonderes zu sagen.

Das Glas, hellgelb oder farblos, mit vielen, ziemlich grossen Luftblasen füllt die Räume zwischen den Krystallen aus, oder zieht sich als ganz dünne Haut zwischen den dicht aneinander liegenden Gemengtheilen durch das ganze Präparat. Wo an einer Stelle mehr Glas zusammenliegt, sieht man oft durch die flach gedrückten und verzogenen Luftblasen eine ausgezeichnete Fluidalstructur, die mitunter noch deutlicher hervorgehoben wird durch hellere und dunklere Schlieren. In einzelnen Auswürflingen ist das Glas dunkler, dann treten auch Magnesia-Eisensilicate in grösserer Menge auf. Stellenweise ist das Glas so reichlich, dass die Gemengtheile nur in denselben zu schwimmen scheinen. In diesem Falle nähern sich die Sanidinite den Bimsteinen und gehen auch schliesslich — indem sie sehr porös werden — in diese über, ein Uebergang, auf den schon Laspeyres hinwies, von dem aber Wolf nichts wissen will.

Was nun die secundäre oder primäre Natur des Glases angeht, so bin ich geneigt, das in den Sanidiniten auftretende Glas immer für primär zu halten. Die Möglichkeit der Entstehung secundärem Glases ist überhaupt nur in dem Falle vorhanden, dass die ausgeschleuderten Sanidinbomben in den Krater zurückfielen und dort der Hitzewirkung des trachytischen Magmas wieder ausgesetzt wurden. Es scheint mir aber theoretisch unwahrscheinlich,

Digitized by Google

dass diese Wirkung genügend war, um secundäres Glas hervorzubringen, d. h. gewisse Gemengtheile einzuschmelzen. Man muss bedenken, dass es sich hier um Mineralaggregate handelt, welche sich aus dem trachytischen Magma bei der in ihm herrschenden Temperatur ausgeschieden haben, dass also der Wärmezustand dieses Magmas die für die Existenz der betreffenden ausgeschiedenen Mineralien günstigen Bedingungen darbot. Da nun dieser Wärmezustand in unserem Falle eher ab- als zunahm — die ausgeschleuderten Bomben kühlten sich bei ihrem Wege durch die Luft ab und mussten dann auch auf das sie zunächst umgebende Magma kühlend wirken; sie fielen zurück in die oberste Schicht des Magmas, die auch durch Ausstrahlung bereits etwas von ihrer ursprünglichen Temperatur verloren hatte, ja die sogar schon Krystallausscheidungen, Sanidin, Hauyn, Hornblende, Augit, Glimmer — also die gleichen wie die Sanidinite — fertig gebildet, enthielt — so scheint mir die Annahme nicht gerechtfertigt zu sein, dass durch die Hitze des trachytischen Magmas eine Einschmelzung oder Corrosion irgend welcher Gemengtheile der Sanidinite hätte stattfinden können. Von einer chemischen Wirkung, die zwischen dem basischen Magma und den sauren Sanidiniten hätte stattfinden können, ist in diesem Falle absolut abzusehen. Denn das Magma kam thätsächlich nur mit dem äussersten Theile der Bombe in Berührung und da hat eine chemische Wirkung nicht stattgefunden, wie das Mikroskop zeigt. Die Grenze zwischen Sanidinit und Trachyt ist immer vollständig scharf. Der Einwand, dass gewisse Schieferbruchstücke deutliche und zweifellose Hitzewirkung zeigen, ist nicht stichhaltig, denn es ist zu berücksichtigen, dass diese in grösserer Tiefe in das Magma geriethen, wo die Temperatur noch höher war, und auch länger darin verweilten. Diejenigen aber, welche nur kurze Zeit der Einwirkung des Magmas ausgesetzt gewesen sind, haben keine oder nur sehr geringe Veränderungen erlitten. Dahingegen sprechen die Erscheinungen an den Schiefern und Graniten in gewisser Hinsicht ganz entschieden gegen die secundäre Natur des Glases in den Sanidiniten. Wir finden nämlich bei ihnen gerade wie bei allen anderen Ein-

Digitized by Google

schlüssen und gerade wie bei den künstlichen — ich selbst habe deren bei früheren Gelegenheiten einige gemacht —, dass hier die Gemengtheile angegriffen werden nach dem Grade ihrer Schmelzbarkeit. Also beim Gneis z. B. erst Glimmer, dann Feldspath, zuletzt Quarz, z. Th. chemisch durch die basische Glimmerschmelze. Demnach müssten auch bei unseren Saniditen zuerst die Magnesia-Eisensilicate und der Hauyn, dann erst der Feldspath angeschmolzen werden. Da wir nun finden, dass alle Gemengtheile ganz gleichmässig ausgebuchtete und abgerundete Formen zeigen, ja dass der Feldspath manchmal mehr „corrodirt" ist als der Hauyn, so kann die Herkunft des Glases nicht auf die Anschmelzung der Gemengtheile geschoben werden. Noch ein Grund, welcher gegen die secundäre Natur des Glases spricht, ist folgender: Ich erwähnte oben dunkelbraunes Glas. In einem Präparat nun sieht man mehr oder weniger ausgebuchtete Sanidine und Noseane. Zwischen diesen Gemengtheilen zieht sich in mehr oder weniger breiten Streifen dunkelbraune Glasmasse hindurch, welche sich auch als Einschluss im Sanidin und Nosean findet. Augit, etwas ausgebuchtet, findet sich an einer Stelle des Präparates. Wenn nun dieses dunkelbraune Glas seine Entstehung der Einschmelzung von Augit und Hornblende verdankte, so müsste es an einzelnen Stellen angehäuft sein, es dürfte sich nicht zwischen allen Mineralindividuen in manchmal ganz schmalen Streifen hinziehen. Wenn es aber zwischen zwei nebeneinanderliegenden Feldspathe, beispielsweise, sich corrodirend eingedrängt hätte, dann müsste es an dieser Stelle, da der procentarische Eisengehalt herabgedrückt wurde, heller erscheinen, was nicht der Fall ist. Ferner berechtigt uns die Form, Menge und Grösse der Glaseinschlüsse in den Sanidinen nicht, sie für secundär zu halten. Denn die Sanidine der Sanidinite sind durchweg arm an Mineraleinschlüssen und die Form der Glaseinschlüsse deutet nicht auf ein eingeschmolzenes Mineral, sondern entspricht ganz der Gestalt der in den Trachyten vorkommenden Grundmasseneinschlüsse.

Es kommen auch Sanidinite vor, in welchen makroskopisch die Glasmasse sich hauptsächlich in den Poren

Digitized by Google

findet. U. d. M. zieht sie sich als Grundteig durch das ganze Gestein, die einzelnen Mineralindividuen durch schmale braune Streifen trennend. Auch hier dürfte die primäre Natur zweifellos sein: Der krystallisirende Sanidin drängte gewissermassen die Glasgrundmasse fort, und nur da, wo aus irgend einem Grunde ein Hohlraum blieb, konnte sie sich ansammeln.

Uebrigens giebt es eine Anzahl von Sanidinbomben, welche in Trachyt eingeschlossen deutlich erkennen lassen, dass eine vulkanische Einwirkung auf dieselben thatsächlich nicht stattgefunden hat. So z. B. der oben p. 304 erwähnte kalkspathhaltige Auswürfling. Das ist ein Sanidinit der ersten Gruppe, der nur höchst spärliche, zwischengeklemmte, zweifellos primäre, Glasmasse führt. Den von Wolf (Z. d. d. g. G. **20,** 12) ausgesprochenen Satz, dass der Laacher Trachyt nie solche Sanidinbomben umschliesst, welche Nosean (Nosean hier im Gegensatz zu blauem Hauyn) enthalten, kann ich nicht bestätigen. Ich fand mehrfach Bomben der 1. Gruppe mit farblosem Nosean, welche trachytische Umrindung zeigen.

3) Sind nun schon die oben angeführten Gründe genügend, um darzuthun, dass das in den Sanidiniten vorkommende Glas nicht secundär sondern primär, also mit anderen Worten glasig ausgebildete Grundmasse ist, so findet diese Auffassung noch eine fernere wesentliche Stütze in der Betrachtung des Glases, welches Ausscheidungen enthält. Und das führt uns zur nächsten Gruppe, zu den Sanidiniten mit Grundmasse. Wir wollen hier zwei Reihen unterscheiden, welche uns beide zum Trachyt führen. Die erste geht aus von den glasreichen Sanidiniten. Ich habe im vorigen Abschnitt lediglich von solchen Bomben gesprochen, deren Grundmasse ein ausscheidungsfreies Glas ist, Sanidinite, welche Sanidine nur einer Generation enthalten. Nun zeigt es sich, dass diese Glasgrundmasse die Neigung besitzt zu entglasen, indem sich Krystalle ausscheiden. Das geschieht so, dass zuerst ganz vereinzelte Feldspathmikrolithen fransen- oder büschelförmig an einzelne porphyrisch ausgeschiedene Feldspathe anschiessen. Es werden schliesslich mehr, so dass jeder Feldspath ringsum

Digitized by Google

derartig befranst erscheint und dass in der zwischenliegenden Grundmasse sich sphärolithartige Gebilde ausscheiden. Das ist die Erscheinung, die Hubbard p. 373 ganz richtig beschreibt, wobei er aber diese Feldspathe II. Generation fälschlich als „Neubildungen" bezeichnet. Diesem Feldspath II. Generation mischen sich erst spärlich, dann häufiger Augitmikrolithen bei. Das geht durch mehrere Zwischenstufen soweit, dass wir schliesslich eine echt trachytische Grundmasse erhalten, welche nur die Eigenthümlichkeit hat, dass die Sanidine II. Generation die büschelförmige Anordnung lieben, eine Eigenthümlichkeit, welche, wie ich oben erwähnte, bei den Trachyten dann einzutreten pflegt, wenn in der Grundmasse reichlich Glasbasis vorhanden ist. Wir sehen hier also, wenn wir die Reihe zurückgehen, den Uebergang von fast vollkrystalliner Grundmasse durch viele Zwischenstufen in amorphe Grundmasse, und diese amorphe Grundmasse ist eben nichts anderes, als das Glas der glasreichen Sanidinite. Zwischen diesen und der glasigen Modification des Trachytes, dem Trachyt-Bimstein, besteht nur der Unterschied, dass der Letztere mehr Glas enthält als die Ersteren, und dass das Bimsteinglas poröser ist als das der glasreichen Sanidinite.

Ueber die zweite Reihe kann ich mich noch kürzer fassen. Es sind das die Lesesteine, welche man wohl als „graue" Sanidinite bezeichnet hat und bezeichnen kann. Sie werden gebildet durch lose aneinander gehäufte, makroskopisch scharf ausgebildete Sanidinkrystalle, Hauyn, Augit, Hornblende, Titanit etc. Durch die lose Aneinanderlagerung der Sanidine werden eine Menge Lücken gebildet, so dass die übrigen Mineralien Platz gewannen zur Krystallausbildung, und so sehen wir in diese Hohlräume besonders Titanit, Augit, Hornblende, Apatit in herrlichen Krystallen hineinragen. Die Gesammtfarbe dieser Auswürflinge ist durchweg grau. Der Grund dieser Färbung, die überall zwischengeklemmte Grundmasse, lässt sich häufig makroskopisch wegen der geringen Menge derselben nicht erkennen. U. d. M. aber bemerkt man leicht, dass alle diese Sanidinite Grundmasse enthalten und zwar genau dem hellen Typus des Trachytes entsprechend. Auch die übri-

Digitized by Google

gen Gemengtheile sind denen des Trachytes durchaus ähnlich, sodass eine Schilderung derselben hier nicht mehr nöthig erscheint. Die Menge der Grundmasse, welche zuerst eine sehr geringe ist, nimmt allmählich zu, wobei dann das Gestein compacter wird, bis sie schliesslich gegen die Krystalle überwiegt und so ein echter Trachyt entsteht. So bildet diese Reihe den unzweifelhaften Uebergang zwischen körnigem Sanidinit und porphyrischem hellem Trachyt, ein Uebergang, auf welchen ausser Laspeyres auch Wolf (p. 67) bereits aufmerksam machte.

Eine Analyse eines Gesteines, welches etwa in der Mitte steht zwischen Sanidinit und Trachyt, ergab folgende Werthe:

SiO_2	61,19
TiO_2	0,39
Al_2O_3	21,24
Fe_2O_3	1,62
CaO	1,87
MgO	Spur
K_2O	5,97
Na_2O	6,80
Glühverl.	0,93
	100,01

Der hohe Kieselsäuregehalt, der höchste, den wir bis jetzt gefunden, ist wohl dem Vorwalten des Sanidins bei verhältnissmässigem Zurücktreten der Grundmasse und des Hauyns, sowie der geringen Betheiligung von Magnesia-Eisen-Silicaten zuzuschreiben.

4) Als nächste Gruppe möchte ich die Magnesia-Eisen-Silicat[1]) führenden Sanidinite schildern. Diese Abtheilung ist diejenige, welche am allerwenigsten selbständig ist, und wenn ich von den bisher beschriebenen Sanidiniten diejenigen, welche Augit, Glimmer oder Hornblende in grösseren Mengen enthalten, abtrennte, so geschah dies noch mehr, wie bei der Unterscheidung der anderen Grup-

1) Unter Magnesia-Eisen-Silicaten sind Augit, Hornblende und Glimmer gemeint. Olivin spielt in den Sanidiniten keine Rolle.

Digitized by Google

pen, aus willkürlichen, rein praktischen Gründen. Denn diese Gruppe bildet sozusagen das Mittelglied zwischen allen bisher genannten Typen und ihre Schilderung wird sehr erleichtert durch die Kenntniss der vorhergegangenen Varietäten. Ich habe hier zunächst über die früher schon angedeuteten Gesetzmässigkeiten zu reden. Während nämlich in der Betheiligung der Gemengmineralien der Sanidinite, in ihrer Vergesellschaftung und Ausbildungsweise bisher ein durchaus regelloser Wechsel herrschte, finden wir hier die für die Laacher Auswürflinge, natürlich soweit sie vulkanische Produkte sind, wohl fast ausnahmslos gültige Regel, dass mit der Menge der Magnesia-Eisen-Silicate die Menge des Plagioklases und die Menge des Apatites zunehmen. Das geht soweit, dass der Plagioklas den Sanidin vollständig verdrängt und dass, wenn auch der feldspathige Gemengtheil verschwindet, Bomben vorkommen, welche lediglich aus — beispielsweise — Hornblende und Apatit bestehen. Ferner enthalten die meisten unserer Sanidinite glasige oder trachytische Grundmasse und schliessen sich demgemäss an die Klassen 2 und 3 der Sanidinite an. Irgend welche Gesetzmässigkeit bezüglich der Betheiligung von Hornblende, Glimmer oder Augit habe ich nicht constatiren können.

Ein Theil dieser Sanidinite besteht aus einem grobkörnigen Gemenge von Sanidin, Plagioklas, Hauyn, Augit, Hornblende, vereinzelt Glimmer, Titanit, Apatit, Erze und mehr oder weniger trachytische Grundmasse. Dieser Theil geht hervor aus den vorhin erwähnten grauen Sanidiniten und geht durch allmähliche Zunahme der Grundmasse über in einen hornblende-, augit- oder glimmerreichen Trachyt. Ueber die Gemengtheile gilt das, was vorhin beim Trachyt schon beigebracht wurde. Nur sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass weder Hornblende noch Glimmer, selbst wenn die Grundmasse sehr wenig Glasbasis führt, einen opacitischen Rand besitzen.

Ein anderer Theil enthält gelbes bis braunes zwischengeklemmtes Glas und schliesst sich so theils an die erste, zum grösseren Theil an die zweite Klasse der Sanidinite an. Diese Auswürflinge, welche wohl mit den Wolf'schen

Digitized by Google

Syeniten ident sind, vermitteln den Uebergang aus Sanidinit zu den sogen. von Wolf als Urgestein bezeichneten Amphiboliten, d. h. Bomben, welche in der Hauptmasse aus Hornblende, Glimmer oder Augit bestehen.

Das mikroskopische Bild dieser Uebergangsglieder ist oft ein recht eigenartiges. Die Structur wechselt nämlich ganz ausserordentlich. Stellenweise ist das Gestein mikroskopisch ein grobkörniges Gemenge von Sanidin und Plagioklas, die selten mit geradlinigen, meist mit unregelmässig gelappten und gebuchteten Grenzlinien aneinander stossen, ohne zwischengeklemmte Glasmasse. In diesen, oft mit nur wenigen Individuen das ganze Gesichtsfeld ausfüllenden, Gemengtheilen liegen nun Hornblende, Augit, Apatit und Glas als Einschlüsse. Die Ecken der eingeschlossenen Krystalle erscheinen meist abgerundet. An anderen Stellen im gleichen Dünnschiff ist das Gestein feinkörniger und dann ein Haufwerk von Feldspath, Augit, Hornblende, Apatit, welche meist in wohlausgebildeten Krystallen in mehr oder weniger dunkler Glasgrundmasse liegen. Hauyn ist in unregelmässig begrenzten Körnern theils vorhanden, theils fehlt er.

Einen guten Typus dieser Art, welcher zugleich als Mittelglied zwischen Sanidinit und Hornblende-Glimmer-Augitbomben gelten kann, bietet folgende, zufällig hauynfreie, Stufe: Makroskopisch stellt sie dar ein körniges Gemenge von Feldspath, Glimmer, Augit mit ganz spärlicher Grundmasse. U. d. M. erblickt man ein körniges Gemenge von Sanidin, Plagioklas, Augit, Glimmer mit stellenweise angehäufter brauner glasiger Grundmasse. Alle genannten Gemengtheile haben meist keine eigene Krystallgestalt, sondern haben sich in ihrer Ausbildung derart gestört, dass sie in mehr oder weniger unregelmässig begrenzten Körnern nebeneinander liegen. Die prismatischen Augitkrystalle sind oft geradezu in die Feldspathe hineingewachsen. Rundliche Augitkörner liegen häufig als Einschlüsse in der Feldspathmasse, daneben Grundmasse, Apatit und Erzkörner. Dunkle, mitunter globulitisch entglaste Glasmasse zieht sich an einzelnen Stellen des Präparates zwischen den Mineralindividuen hin. Hie und da erscheint sie an-

Digitized by Google

gehäuft zu grösseren Massen, dann enthält sie keine Devitrificationsprodukte. Dahingegen liegen in ihr oft sehr scharf ausgebildete Augitkrystalle, welche aber nicht zweiter Generation sind, da sie, wie oben erwähnt, z. Th. zur Hälfte in den Feldspath hineinragen. Auch wohlbegrenzte Feldspathe liegen in ihr, deren Umrisse jedoch theilweise durch Augitkörner verdeckt werden. An manchen Stellen werden einzelne Feldspathe sozusagen getrennt durch eine Masse von Augitkörnern, welche sich, durch spärliche Glasmasse verkittet, zwischen sie einschiebt.

Auch büschelförmig angeordneter Sanidin in Krystallen, welche grösser sind als die bei den Sanidiniten der 3. Gruppe erwähnten, aber die Grösse derjenigen der 1. Gruppe nicht erreichen, liegen in der Glasmasse. Wenn es auch bei ihnen nicht über allen Zweifel erhaben ist, dass sie zweiter Generation sind, so ist es der ganzen Art des Auftretens nach doch nicht unwahrscheinlich. Sicher zweiter Generation sind Feldspathmikrolithen, die an einigen Stellen an die Feldspathe erster Generation anschossen. Es ist wohl überflüssig, nochmals darauf hinzuweisen, dass das Glas dieses Sanidinites nicht aus Abschmelzung der Magnesi a Eisen-Silicate entstanden sein kann, da gerade die in dem Glase liegenden Augite sich z. Th. durch ihre modellartig scharfen Krystallumrisse auszeichnen.

Zu dieser Gruppe zu stellen ist ein von Dittmar p. 485 als Syenit beschriebenes Gestein. Die Dittmar'sche Schilderung ist im Grossen und Ganzen richtig und das Gestein könnte in der That für Syenit angesehen werden, wenn es nicht Nosean enthielte. Derselbe, völlig ausreichend aber nicht hervorragend gut charakterisirt, kommt in ziemlich grossen Partien an verschiedenen Stellen im Präparat vor und zeigt schwache Doppelbrechung. Die Glasmasse, braun, stellenweise globulitisch entglast, zieht sich wie Grundmasse zwischen allen Mineralindividuen durch, ausgeschieden sind in ihr Augite zweiter Generation. Dass diese Glasmasse ihre Entstehung nicht der Abschmelzung der Hornblendekrystalle verdankt, geht daraus hervor, dass sie sich einmal nicht an allen Hornblenden findet,

Digitized by Google

und dass zweitens oft scharf contourirte Hornblendekrystalle in der Glasmasse liegen.

Einen recht sonderbaren Anblick gewähren eine Anzahl von Bomben, welche die gleichen Gemengtheile besitzen wie die oben erwähnten. Nur Nosean tritt in grösserer Menge auf. Seine Bestimmung war hier ziemlich schwierig, da er, meist frei von Einschlüssen und ohne Krystallumgrenzung, leicht für Glas gehalten werden kann. Doch gelang es mir schliesslich, hie und da die charakteristischen Merkmale des Noseans aufzufinden. Die Eigenthümlichkeit des mikroskopischen Bildes besteht darin, dass die einzelnen Individuen in gebuchteten, lappigen Gestalten vorkommen, die mit gerundeten Vorsprüngen in einander eingreifen, so dass die Grenzlinien der Gemengtheile durch ganz eigenthümlich schlangenartig gebogene, wellenförmige Linien dargestellt werden. Glasbasis scheint nicht vorhanden zu sein. Von einer Bestimmung der Ausscheidungsfolge kann hier durchaus keine Rede sein, da die Gemengtheile ganz regellos in- und durcheinander gewachsen sind. Von einem Präparat dieser Art machte ich beispielsweise folgende Notizen: Glimmer schliesst Feldspath und Nosean ein; Nosean schliesst Glimmer ein; Nosean schliesst Feldspath ein; Feldspath schliesst Glimmer und Nosean ein.

Hier ist ferner zu erwähnen eine Stufe, welche makroskopisch Feldspath, Magnetit und Glimmer erkennen lässt. U. d. M. zeigt sich ein körniges Gemenge von vorwaltendem Sanidin, Plagioklas, Glimmer in Lamellen, sechsseitigen Tafeln und unregelmässigen Fetzen, und als Grundmasse braunes Glas, in welchem noch Feldspath zweiter Generation liegt. Die Gemengtheile zeigen gegen die Grundmasse meist scharfe Krystallgrenzen. Bemerkenswerth an dieser Stufe ist nun, dass Feldspath und Glimmer eine grosse Anzahl von Zirkonkryställchen einschliessen, und dass sich ziemlich grosse Zirkonkrystalle als selbstständige Gesteinsgemengtheile in aussergewöhnlicher Menge in der Grundmasse finden. Dass die vorliegende Stufe ein primäres vulkanisches Produkt ist, unterliegt keinem Zweifel. Im Feldspath finden sich ausser Zirkon noch Einschlüsse von Grundmasse und Glimmer.

Digitized by Google

Ehe ich mich nun zu den Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben wende, muss ich eine Gruppe von Auswürflingen schildern, welche sich in mancher Beziehung ziemlich von den bisher beschriebenen unterscheiden. Es sind das makroskopisch mittelkörnige Gemenge von Sanidin, Augit, Hornblende, Glimmer. Der Sanidin ist stellenweise in grobkörnigen Massen angehäuft oder ragt mit freien Krystallendigungen in Drusen hinein. In diesen Drusen findet sich ferner Glimmer in guten, messbaren Krystallen. An manchen Stellen ist eine Andeutung von Schieferung vorhanden, durch den Wechsel dünner weisser (Sanidin) und grüner (Augit) Lagen, im übrigen ist die Structur vollständig massig. U. d. M. zeigt sich ein körniges Gemenge von Sanidin und Plagioklas, welche beide so klar sind, dass sie stellenweise erst in polarisirtem Licht zu erkennen sind. In diesem Grundteig liegen nun Krystalle und Körner von Augit (oft stark pleochroitisch, aber monoklin), Hornblende, Zirkon, Apatit, Titanit und Lappen von Glimmer. Irgend welche Glas- oder Grundmasse konnte ich nicht finden. Die oben erwähnte Schieferstructur, welche sich makroskopisch in einem von dieser Stelle genommenen Präparat noch recht gut wahrnehmen lässt, tritt u. d. M. gar nicht hervor. Ganz genau das gleiche Aussehen hat nun der oben erwähnte, von Dittmar beschriebene, schieferige Scherben, nur dass in ihm Zirkon und Hornblende fehlen. Die schieferige Structur ist deutlich ausgeprägt und bedingt durch den Wechsel augitfreier und augitreicher Partien. Ich muss auf die betreffende Stufe noch etwas näher eingehen. Unter den älteren Beständen der hiesigen Sammlung fand ich noch ein Bruchstück dieses Gesteins, welches ganz genau an die Dittmar'sche Stufe passte. An diesem Stücke zeigt sich deutlich, dass der „Schiefer" thatsächlich in dem Sanidinit mitten drin steckt. Schmale Sanidingänge ziehen quer zu der Schieferung durch ihn durch. Er mag ungefähr die Form einer dreiseitigen Pyramide haben. Während nun makroskopisch sich der dreiseitige Querschnitt des „Schiefers" an zwei Seiten scharf von dem Sanidinit abhebt, geht er nach der dritten Seite durch eine grobkörnige Partie in den Sanidinit über. U.

Digitized by Google

d. M. unterscheiden sich die beiden Varietäten zwar dadurch, dass in der einen Nosean vorhanden ist und Augit fehlt, während in der anderen, schieferigen, Nosean fehlt und Augit vorhanden ist. Eine wirkliche Grenze ist aber nicht vorhanden, denn die beiderseitigen Feldspathe greifen zahnartig in einander. Die Bildung des Sanidinites und des „Schiefers" in seiner jetzigen Gestalt muss also gleichzeitig und gleichartig erfolgt sein und ist für den „Schiefer" wie für den Sanidinit vulkanisch. Ob wir es nun hier zu thun haben mit einer basischen Schliere des Magmas, welche durch irgend welche Druck- oder Fluctuationswirkungen schieferig wurde, oder mit dem Bruchstück eines krystallinen Schiefers, welches intratellurisch in das Sanidinitmagma gerieth und dort unter Beibehaltung der Structur vollständig umkrystallisirt wurde, wage ich nicht zu entscheiden. Gegen die erste Annahme spricht die eckige Form, gegen die zweite, dass wir über die Art und Weise, wie eine solche vollständige Umbildung vor sich gegangen sein könnte, ohne dass die Schieferstructur verloren ging, absolut nichts wissen. Dass zwischen Sanidinitmagma und krystallinem Schiefer Beziehungen bestanden, beweisen die Sanidingänge, welche in unzweifelhaftem Schiefer vorkommen.

Hierher gehören auch die von Dittmar (p. 496) als Augitschiefer beschriebenen Vorkommnisse. Das sind körnige Gemenge von Sanidin und Glimmer in kleinen Lamellen und grossen Fetzen und Augitkörnern. Die grossen Glimmerpartieen zeigen nicht selten sechsseitige äussere Umgrenzung und erscheinen fast siebartig durchlöchert, indem Feldspath- und Augitkörner in grosser Menge in ihnen liegen. Die Schieferstructur wird hervorgebracht durch den Wechsel grobkörniger und feinkörniger Lagen, unter Ersteren alterniren wieder augitglimmerreiche und augitglimmerarme. Zirkon, spärliche opacitische Grundmasse, Glas-, Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, in einzelnen Präparaten im gleichen Krystall, sind wohl stets vorhanden. Der Glimmer zeigt keine Schmelzspuren. Irgend welchen Unterschied zwischen den grossen und kleinen Feldspathen oder structurelle Beziehungen, welche uns berechtigen könnten, sie als alte

Digitized by Google

und neugebildete Feldspathe zu trennen, konnte ich nicht finden.

Ferner sind an dieser Stelle zu behandeln eine Anzahl von Cordieritführenden Auswürflingen, welche sich nicht als Glieder der krystallinen Schieferreihe bestimmen lassen. Es sind das die von Hussak und Lasaulx beschriebenen Bomben. Die letzteren führt Dittmar p. 503 unter der Rubrik „Cordieritgneis" an, trennt sie aber von den eigentlichen Cordieritgneisen. Diese Auswürflinge sind massige oder geschieferte, körnige Mineralgemenge. U. d. M. liegen in mehr oder weniger dunkelbrauner Glasmasse theils rundliche Körner, theils wohl ausgebildete Krystalle von Cordierit, Plagioklas, Granat und Hornblende. Der hellrothe Granat enthält reichlich schlauchartig gewundene Partieen von Glas. Lasaulx und nach ihm Dittmar hielten dieses Glas für secundär, entstanden aus Abschmelzung des Granat, welcher als letzter Rest des ursprünglichen krystallinen Schiefers zurückgeblieben sei. Ich kann diese Ansicht nicht theilen. Das Glas, welches sich im Granat findet, unterscheidet sich durchaus nicht von dem, welches das ganze Präparat durchzieht; der Granat selbst zeigt keine Schmelzspuren — in angeschmolzenen echten Cordieritgneisen ist der Granat von einem Opacitrand umgeben, der hier vollständig fehlt —, sondern lässt stellenweise ganz scharfe Krystallumgrenzung erkennen. Mitunter kann man die Krystallflächen, welche schief in die Glasmasse hineinsetzen, durch Heben und Senken des Tubus verfolgen. Ich muss deshalb den Granat hier für vulkanische Bildung halten. Gestützt wird diese Auffassung durch eine andere Stufe, welche ich selbst sammelte. Dieselbe besteht aus einem körnigen Gemenge von Cordierit, Sanidin und Glimmer. Die Cordierite sind fast farblos, schwach pleochroitisch, stellenweise verzwillingt und enthalten reichlich Glaseinschlüsse. Glasgrundmasse ist nicht vorhanden. Ziemlich grosse rundliche, hellrothe Granatkörner sind nicht selten. Dieselben zeigen weder Schmelzspuren noch Glaseinschlüsse. Dagegen schliessen sie reichlich Sanidinkörner und Glimmerblättchen ein und in den Sanidinen finden sich reichliche Glaseinschlüsse. Nach

Digitized by Google

der Art der Durch- und Verwachsung von Granat und Feldspath muss die Entstehung dieser beiden Mineralien eine absolut gleichartige gewesen sein, d. h. wenn der Sanidin pyrogen ist, muss auch dem Granat eine pyrogene Bildung zugeschrieben werden. Die vulkanische Natur des Sanidins wird aber durch das Vorkommen von primären Glaseinschlüssen bewiesen. Dass diese Glaseinschlüsse wirklich primär und nicht secundär sind, ergiebt sich daraus, dass nicht nur in dem Gestein, neben Feldspath, Glimmer vorkommt, welcher durchaus intact erscheint, sondern dass sogar in dem Sanidin, neben den Glaseinschlüssen, sich Glimmer findet. Eine Hitze, welche im Stande war, secundäre Glaseinschlüsse im Sanidin zu liefern, d. h. eingeschlossene Mineralien zu schmelzen, konnte nicht ohne Einfluss auf die leicht schmelzbaren Gemengtheile Glimmer und Granat bleiben. Da nun irgend welche Hitzewirkung an diesen Mineralien nicht zu sehen ist, so bleibt uns nichts Anderes übrig, als den Feldspath und damit auch den Granat für pyrogen zu erklären. Ist aber somit die Möglichkeit der „feurigen" Bildung des Almandins erwiesen, so wird auch die vulkanische Bildung des Granates in dem oben geschilderten Lasaulx'schen Handstücke einleuchtend. Ich halte es, nach allen bisherigen Erfahrungen über die Wirkung von Hitze auf Gesteine, zum mindesten für unwahrscheinlich, dass die Gemengtheile eines Cordieritgneises, Feldspath und Glimmer, einschmelzen und wieder auskrystallisiren, und dass dabei der Granat unverändert bleiben soll. Was den Cordierit angeht, so wird dessen vulkanische Bildung erhärtet durch das Vorkommen von Glaseinschlüssen sowie dadurch, dass er, auch wenn er in Glasmasse liegt, scharfe Krystallform erkennen lässt. Im Gegensatz zu den Cordieriten der alten Gesteine fehlen ihm die Sillimaniteinlagerungen. Dass sich Cordierit auf feurigem Wege bilden kann, beweisen schon die Beobachtungen Zirkels[1]) an verglasten Sandsteinen.

Ist nun auch die vulkanische Natur unserer Cordierit- und Granatführenden Auswürflinge bewiesen, so ist es

1) N. Jahrb. 1891, I. 109.

Digitized by Google

doch noch nicht klar, woher sie eigentlich stammen. Ob sie umgeschmolzene Bruchstücke von Cordieritgneis sind, oder ob sie sich aus dem trachytischen Magma, und zwar aus dem Magnesia-Eisenreichen Theil desselben, ausgeschieden haben, analog den Sanidiniten, wage ich nicht zu entscheiden, insbesondere, da die Untersuchungen über den Cordierit als primärer Gemengtheil von Eruptivgesteinen noch nicht abgeschlossen sind. Wird Cordierit als zweifelloser Gemengtheil im Trachyt gefunden, dann liegt kein Grund mehr vor, diese Auswürflinge in genetischer Beziehung von den Sanidiniten zu trennen.

Hierher gehören auch die schon früher[1]) von mir geschilderten Vorkommnisse: ein Granatgestein und ein Korundgestein, beide ausgezeichnet schieferig.

Das Granatgestein besteht in der Hauptsache aus Sanidin, Plagioklas, Biotit, Cordierit, hellrothem Granat in Krystallen 2 O 2. Sillimanit, Zirkon, Rutil, Spinell, Magnetit und Apatit sind reichlich vorhanden. Auffallend ist das reichliche Vorkommen von Glaseinschlüssen, neben vereinzelten Flüssigkeitseinschlüssen im Feldspath und Cordierit, wobei keiner der Gemengtheile, weder Glimmer noch Granat, irgend welche Schmelzspuren zeigt.

Das Korundgestein besteht aus Sanidin, Biotit, Korund, Rutil, Zirkon, Spinell. Auch hier finden sich im Korund, wie im Sanidin Glaseinschlüsse, während sonst und insbesondere am Glimmer irgend welche Hitzewirkung nicht zu sehen ist.

Die Beziehungen dieser Gesteine zum Trachyt sind mir nicht klar, als Urgesteine kann ich sie aber, wegen der Glaseinschlüsse, nicht gelten lassen.

Ferner ist hier ein Auswürfling anzuführen, von durchaus massiger Structur, welcher besteht aus Sanidin, Biotit, Magnetit und grünem Spinell, letzterem in solcher Menge, dass er als wesentlicher Gemengtheil aufgefasst werden muss. Der Sanidin enthält u. d. M. vereinzelte Glaseinschlüsse, Octaëder von Azor-Pyrrhit und Spinell, der Biotit stellenweise Spinell. Der Spinell tritt in kleinen Krystallen

1) Bruhns, Sitzber. Niederrh. Ges. **47**, 30; 1890.

Digitized by Google

als Einschluss, in grösseren als selbstständiger Gemengtheil auf und ist, wie die chemische Untersuchung lehrt, Pleonast. Secundäre Schmelzwirkungen sind nicht vorhanden. Auch diese Mineralcombination lässt sich nicht ohne weiteres unserem System einordnen. Sie könnte der Vogelsang'schen [1]) Theorie entsprechend sich gebildet haben, doch möchte ich aus diesem isolirten Vorkommniss irgend welche Schlüsse nicht ziehen.

Die Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben.

Unter diesem Namen sind Auswürflinge zu verstehen, deren Hauptmasse aus einem oder mehreren der genannten Magnesia-Eisen-Silicate besteht. Es sind das die Bomben, welche von Wolf den Urgesteinen zugerechnet und als Amphibolit bezeichnet wurden. Unter der Voraussetzung, dass sie den älteren Gesteinen angehörten, zog sie Dittmar in den Kreis seiner Untersuchung, kam jedoch zu der schon von Laspeyres geäusserten Anschauung, dass sie als vulkanische Gebilde aufzufassen seien. Ich kann mich dieser Ansicht nur anschliessen, möchte aber doch noch kurz auf die betreffenden Bomben eingehen, einmal der Vollständigkeit halber, dann auch, um einige kleinere Abweichungen meiner Beobachtungen von den Dittmarschen zu erörtern und die letzteren etwas zu vervollständigen.

Was zunächst das makroskopische Aussehen der Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben betrifft, so sind sie Auswürflinge mit oder ohne Trachyt-Umhüllung und von sehr verschiedener Korngrösse. Einzelne sind ausserordentlich grobkörnig, so dass sie nur aus wenigen Individuen, meist Hornblende und Augit mit grossen Apatitkrystallen bestehen. Diese Structur sinkt herab bis zu recht feinkörniger Ausbildungsweise und je feinkörniger die Bomben sind, desto mehr Gemengmineralien enthalten sie. Was diese Gemengtheile anlangt, so ist deren Zahl eine verhältnissmässig geringe: Ausser den genannten Magnesia-Eisen-

1) Vogelsang, Z. d. d. g. G. **42**, 45; 1890.

Digitized by Google

Silicaten, (nach der Häufigkeit) Apatit, Plagioklas, Sanidin, Titanit, Magnetit, Hauyn (Nosean), Olivin, Glas oder Grundmasse. Ich will zunächst von den Hauyn- und Olivinführenden Bomben absehen.

Bezüglich der Betheiligung der einzelnen der drei genannten Hauptgemengtheile — Augit, Hornblende und Glimmer — herrscht ein durchaus regelloser Wechsel sogar innerhalb der Handstücke, sodass eine weitere Eintheilung oder Trennung der Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben nicht zweckmässig erscheint.

Die Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben leiten sich ab einerseits aus Sanidinit durch Zurücktreten des feldspathigen Gemengtheils, andererseits aus Trachyt durch Zurücktreten der Grundmasse. Ueber die Zwischenglieder ist etwas Neues nicht zu sagen.

Als letztes Glied der ersten Reihe (Uebergang aus Sanidinit), kann das von Dittmar p. 489 geschilderte Hornblende-Augit-Gestein gelten. Bei diesem muss ich auf einen Irrthum in der Dittmar'schen Beschreibung hinweisen, dem ich beinahe selbst verfallen wäre. Die Hornblende zeigt nämlich keinen wirklichen Opacitrand, sondern die dunkele Farbe ihrer Begrenzungslinien ist lediglich die Folge der Lichtbrechung an der Grenze der beiden Medien, indem die ebenen Krystallflächen der Hornblendekrystalle schief zur Schlifffläche in die dunkle Glasmasse hineinsetzen, was durch Heben und Senken des Tubus leicht zu constatiren ist. Im Uebrigen ist die Beschreibung vollständig zutreffend: Hornblende, Augit und Feldspath, vorwiegend Plagioklas, liegen in dunkelbrauner Glasmasse; die Gemengtheile zeigen meist scharfe Krystallumgrenzung, besonders Hornblende und Augit. Ich kann mich der hierbei von Dittmar geäusserten Ansicht, dass die Glasmasse aus Abschmelzung der dunklen Krystalle entstanden sei, nicht anschliessen. Wenn eine solche Abschmelzung stattfindet, dann können nicht, wie das hier der Fall ist, modellartig scharf ausgebildete Krystalle, insbesondere der gegen Hitzewirkung so empfindlichen Hornblende, körperlich in der Glasmasse liegen. Wir finden diese Erscheinung in seltener Schönheit bei fast allen Augit-Hornblende-

Digitized by Google

Glimmer-Bomben, welche Glasmasse enthalten, und es scheint mir gerechtfertigt, auf Grund dieser Erscheinung die Glasmasse für die erstarrte Mutterlauge zu halten, aus welcher sich die Krystalle ausgeschieden haben, nicht aber umgekehrt die Entstehung der Glasmasse auf eine Zerstörung vorhandener, fertig gebildeter Individuen zu schieben. Dass hiernach auch die Glaseinschlüsse im Plagioklas primär sein müssen, ist wohl selbstverständlich.

Mineralgemenge wie das eben geschilderte sind recht häufig. Im Allgemeinen sind sie mittelkörnig ausgebildet, manchmal feinkörnig, und zeigen nicht selten Andeutungen einer Schieferstructur. Manchmal tritt noch Glimmer hinzu; nicht selten fehlt der Feldspath. Körnige Gemenge von Feldspath (Plagioklas und Sanidin) mit grünem Augit und braunem Glas kommen vor, ebenso wie Bomben, welche nur aus grünem Augit und Biotit, mit etwas Apatit und spärlich zwischengeklemmtem, braunem Glase bestehen. Im letzteren Falle sind die Gemengtheile, sich gegenseitig in ihrer ebenflächigen Entwickelung störend, durcheinander gewachsen. Am seltensten scheinen Auswürflinge zu sein, welche nur aus einem der genannten Magnesia-Eisen-Silicate bestehen.

Das von Dittmar p. 490 beschriebene Augitgestein ist hier zu streichen, da die Lavaumrindung basaltischer Natur ist, die Bombe also nicht zu den Auswürflingen des Laacher Sees gehört.

In der hiesigen Sammlung finden sich verschiedene Auswürflinge, welche mehr oder weniger grobkörnige Gemenge von Augit, Glimmer, Hauyn als Zwischenklemmungsmasse, und Apatit sind. Dittmar beschreibt einen derselben unter dem Namen Augit-Glimmer-Gestein (p. 491), da er den Hauyn seines eigenthümlichen Auftretens wegen für Glas halten musste. Es gelang mir jedoch durch Auffindung von Spaltrissen und orientirten Porenzügen, sowie durch Prüfung auf Schwefelsäure festzustellen, dass wir es hier wirklich mit Nosean (Hauyn) zu thun haben, dessen Auftreten ganz dem des Noseans in manchen Sanidiniten entspricht. In diesen Bomben ist Melanit stellenweise

Digitized by Google

recht häufig. Dr. Busz[1]) fand und beschreibt ganz ähnliche Vorkommnisse aus dem Leucit-Phonolithtuff von Nudenthal. Ich selbst konnte am Laacher See keine derartigen Bomben finden, sodass ich, obwohl die vorkommenden Mineralien ganz wohl zu den übrigen Produkten unseres Sees stimmen, doch nicht ganz sicher bin, ob diese Bomben wirklich zu den Auswürflingen des Laacher Sees gehören.

Bezüglich des Ueberganges des Trachytes in Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben ist nichts Besonderes zu sagen, der Uebergang verläuft ganz analog dem des Trachytes in Sanidinit. Die porphyrischen Gemengtheile Augit, Hornblende oder Glimmer nehmen an Menge zu, die Grundmasse wird zurückgedrängt, bis sie schliesslich so spärlich wird, dass die betreffenden Stufen als Haufwerke von Augit- oder Hornblendekrystallen bezeichnet werden müssen, zwischen denen sich geringe Reste trachytischer Grundmasse finden.

Von Olivinbomben sind mir nur zwei Stufen bekannt geworden und so möchte ich diese hier anhangsweise beschreiben. Die erste ist ein grobkörniges Gemenge von Olivin, Biotit und Augit, welches durchzogen wird von schlackig-blasiger, schwarzer Masse. U. d. M. gewahrt man Biotit in grossen Lappen oder 6-seitigen Querschnitten, der hie und da Olivin- und Augitkörner einschliesst, farblose, einschlussfreie Olivinkörner und grosse, schwach pleochroitische, gut spaltbare Augitkörner. Die schwarze Schlackenmasse, die auch im Schliff undurchsichtig bleibt, zieht sich zwischen allen Gemengtheilen hindurch, dringt hie und da in die Glimmerfetzen ein, und umschliesst scharf umgrenzte Augitkrystalle und unregelmässig begrenzte Olivinkörner, welche den anderen Gemengtheilen gegenüber den Eindruck von Grundmassenmineralien machen. Sie findet sich ferner als Einschluss in sämmtlichen Gemengtheilen, aber nicht in allen Individuen. Der ganze Habitus der Stufe, welche übrigens gewissen Eifeler (Dockweiler) Vorkommnissen sehr ähnlich ist, lässt mich ver-

1) Verh. nathist. Ver. 48, 266; 1891.

Digitized by Google

muthen, dass sie auf irgend ein basaltisches Gestein und nicht auf den Trachyt zurückzuführen sei.

Anders verhält es sich mit dem zweiten Vorkommniss. Das ist eine typische und charakteristische Bombe Laacher Trachytes, welche, wie sonst Hornblende, Augit, Sanidin oder dergl., in sich schliesst eine körnige Masse reinen klaren Olivins, dem nur vereinzelt Augit- und Erzkörner eingesprengt sind. Mikroskopisch ergiebt sich ungefähr das Gleiche, der Laacher Trachyt ist der übliche, die Olivinmasse ist ein Aggregat klarer unregelmässiger Körner, welche bis auf wenige Erzkörner und Dampfporen keine Einschlüsse führen.

Die vereinzelt vorkommenden grünen Augite sind durchaus frisch und frei von Einschlüssen. Schmale Streifen zwischengeklemmter Grundmasse ziehen sich an einzelnen Stellen zwischen den Mineralindividuen hin. Hie und da finden sich grössere Partien brauner Glasmasse, in welcher einige Mikrolithe (wohl Augit) liegen. Ihrem ganzen Aussehen nach ähnelt diese Glasmasse durchaus der, welche sich als Einschluss in einzelnen porphyrisch ausgeschiedenen Sanidinen der trachytischen Rinde findet. Eine Discussion der zahlreichen die Olivinknollen betreffenden Arbeiten würde mich zu weit führen. Die vorliegende Bombe ist jedenfalls nicht als das Bruchstück eines älteren Gesteines anzusehen. Der ganze Habitus der die Olivinknolle zusammensetzenden Mineralien ist genau derselbe als der der entsprechenden Trachytgemengtheile. Auch die zwischengeklemmte trachytische Grundmasse spricht dafür, dass hier ein concretionäres Gebilde aus trachytischem Magma vorliegt.

Die Bruchstücke fremder Gesteine.

Ehe ich mich zur specielleren Darstellung der genetischen Verhältnisse unserer Auswürflinge wende, will ich noch in Kürze die echten Einschlüsse im Trachyt, die Bruchstücke fremder Gesteine aufzählen. Dieselben sind das eigentliche Gebiet der Dittmar'schen Arbeit, und von Dittmar durchweg gut und richtig beschrieben worden.

Digitized by Google

Ich kann mich, nach den im Vorhergehenden gemachten Aenderungen, seinen Resultaten anschliessen. Zur besseren Uebersicht will ich die Urgesteine nach der Wolf'schen Zusammenstellung besprechen.

Granit[1]). Dittmars Untersuchungen, denen ich mich anschliesse, beweisen das Vorkommen von Granit am Laacher See. Die Veränderungen, welche das Gestein durch Hitzewirkungen erfahren hat, sind von Dittmar gut und richtig beschrieben.

Syenit wurde von Wolf als häufiger Lesestein angegeben. Dittmar beschrieb unter der Rubrik Syenit drei Stufen, von denen zwei, wie oben nachgewiesen, den Sanidiniten zuzuzählen sind. Das dritte von ihm geschilderte Vorkommniss gehört allerdings zu den älteren Gesteinen, was durch die deutlichen Spuren secundärer Hitzewirkung bewiesen wird. Da die Structur eine grobschieferige ist und Granat, welcher in den Syeniten selten vorkommt, sich darin findet, so möchte ich das Gestein zu den Gneisen stellen, wobei ein lokales Zurücktreten des Quarzes ja keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Zweifellose und besonders Eläolithführende Syenite sind mir nicht bekannt geworden, und so muss ich nach meinen Erfahrungen den Syenit aus der Reihe der Auswürflinge des Laacher Sees streichen.

Amphibolite. Es wurde schon von Dittmar nachgewiesen, dass dieselben keine Urgesteine sind. Alle von Wolf unter der Rubrik „Amphibolit" geschilderten Vorkommnisse sind den Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben anzureihen. Dass ein Uebergang zwischen Trachyt und „Amphibolit", den Wolf anzweifelt, stattfindet, haben wir oben festgestellt.

---

1) Die „granitischen Bomben" von Schweppenhausen, deren Stellung v. Lasaulx (Verh. nathist. Ver. **41**, 421; 1884) noch als zweifelhaft bezeichnet, sind thatsächlich, wie Dittmar schon angiebt, Granite. Der Glimmer zeigt geringe Schmelzspuren in Form schmaler opacitischer Ränder. Dass der Kalkspath secundär ist, erhellt auch daraus, dass seine Adern sich ohne Unterbrechung in den umgebenden Basalt fortsetzen.

Digitized by Google

Diorit ist weder Dittmar noch mir bekannt geworden. Was es mit dem Diabas vom Laacher See für eine Bewandtniss hat, hat Dittmar ausführlich erörtert und nachgewiesen, dass die ihm vorliegende Stufe nicht als Auswürfling des Laacher Sees anzuerkennen ist. Mit dem Diorit verhält es sich möglicherweise ganz ähnlich.

Olivingesteine. Dittmar beschreibt deren keines; die mir bekannt gewordenen Olivinbomben habe ich oben geschildert. Da ich die Olivinbomben, wie Rosenbusch für intratellurische Ausscheidungen halte, kann ich dieselben als Urgesteine nicht anerkennen.

Gneis und Glimmerschiefer wurden von Dittmar beschrieben und sind auch mir in verschiedenen mehr oder weniger angeschmolzenen Bruchstücken bekannt geworden. Eins davon, ein ziemlich stark angeschmolzener Gneis, enthielt neben angeschmolzenem Granat mehr oder weniger corrodirten, rhombischen Pyroxen; derselbe ist einschlussfrei, seinem Pleochroismus nach aber zum Hypersthen zu stellen.

Chloritschiefer ist weder Dittmar noch mir bekannt geworden.

Hornblendeschiefer. Für die Hornblendeschiefer gilt dasselbe, was oben für die Amphibolite ausgeführt wurde: Sie sind den Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben bezw. den Augit-Hornblende-Glimmerreichen Sanidiniten anzureihen.

Cordieritgesteine. Neben den oben beschriebenen Cordieritgesteinen, deren vulkanische Entstehung wir nachweisen konnten, finden sich mehr oder weniger kaustisch veränderte, granatführende Cordieritgneise, die unzweifelhaft den krystallinen Schiefern angehören. Das sind die von Dittmar p. 502 beschriebenen Gesteine. Ich brauche seiner Beschreibung nichts hinzuzufügen, möchte nur nochmals darauf hinweisen, dass hier die Gemengtheile deutliche Spuren secundärer Hitzewirkung zeigen. Der Glimmer ist angegriffen (braunes Glas mit zahlreichen Magnetitausscheidungen) und der Granat, den ich in einem hierhergehörigen Auswürfling fand, beweist durch einen schwarzen Schmelzrand, welcher das Korn umgiebt, dass

Digitized by Google

er einer nachträglichen Erhitzung unterworfen wurde. Die in derartigen Gesteinen vorkommenden Glaseinschlüsse lassen z. Th. durch ihre Form ihre secundäre Natur noch deutlich erkennen.

In den den Urthonschiefern zuzurechnenden Cordieritgesteinen (Dittmar p. 504) sind secundäre Schmelzwirkungen, wenn vorhanden, in gleicher Weise zu beobachten. Diese Auswürflinge führen auch Kaliglimmer.

Fleck-, Frucht- und Knotenschiefer, in denen Andalusit und Kaliglimmer z. Th. eine hervorragende Rolle spielen, wurden von Dittmar ausführlich behandelt, so dass ein näheres Eingehen auf dieselben nicht nöthig erscheint.

Devonische Thonschiefer und Grauwacken finden sich, mehr oder weniger kaustisch verändert, in grosser Anzahl. Sie bieten die allgemein bekannten Erscheinungen und es ist über sie nichts Besonderes zu sagen.

Wir finden also, dass der Untergrund des Laacher Sees sich einfach zusammensetzt aus Granit und krystallinen Schiefern mit einer ausgezeichneten und typischen Granitcontactzone [1]), welche überlagert werden von devonischen Schiefern, — also dasselbe, was für das übrige niederrheinische Vulkangebiet bereits bekannt war.

Die Entstehung der Auswürflinge.

Was nun die Bildungsweise der Auswürflinge des Laacher Sees angeht, so war bisher zweifelhaft besonders die der Sanidinite. Dass die Trachyte vulkanische Produkte sind und ihre Entstehung dem „Feuer" verdanken, war schon für Wolf (Z. d. d. g. G. **20**, 62; 1868) zweifellos. Noch gewisser musste dies werden durch die mikroskopische Beobachtung, welche die glasige Grundmasse und die Glaseinschlüsse in den Gemengtheilen erkennen lehrte. Und so konnte sie denn auch Dressel ohne weiteres als unzweifelhafte Erstarrungsprodukte bezeichnen. Nach seiner und der von mir oben gegebenen Schilderung bedarf es wohl keines weiteren Beweises, dass sie als echte Trachyte, die sich vor anderen nur durch den Nosean- und Olivin-

1) Vgl. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer. p. 174.

Digitized by Google

gehalt, sowie durch den grossen Wechsel ihrer quantitativen Zusammensetzung auszeichnen, — beides ja Eigenschaften, die sie mit noch verschiedenen anderen zweifellosen Vorkommnissen (Ischia, Azoren, Auvergne u. A.) theilen, — ihre Entstehung denselben Ursachen verdanken, wie jeder andere Trachyt auch. Dass die Zusammenschmelzungstheorie von Wolf unhaltbar sei, wurde oben bereits beigebracht.

Dass echte Bruchstücke älterer Gesteine unter den Auswürflingen vorkommen, war gleichfalls von Anfang an sicher, da diese z. Th. schon makroskopisch durch Structur und mineralische Zusammensetzung, sowie durch die Aehnlichkeit mit bekannten Vorkommnissen ihre eigentliche Natur deutlich genug verriethen. Nur über einzelne dieser Dinge entstanden Zweifel, da sie mit anstehenden Gesteinen nicht ohne weiteres identificirt werden konnten.

Die grösste Schwierigkeit boten von jeher die Sanidin-Bomben und die Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben. Besonders über die Stellung der Ersteren, welche für den Trachyt das sind, was die häufiger bearbeiteten und vielumstrittenen Olivinbomben für den Basalt, ist volle Klarheit bis heute noch nicht erreicht worden. Dechen hielt sie für losgerissene Bruchstücke eines älteren, in der Tiefe anstehenden Trachytes. Der Erste, welcher näher auf die Bildung der Auswürflinge einging, war Laspeyres. Indem er die zahlreichen Uebergänge, durch welche die verschiedenen Typen der Auswürflinge mit einander verknüpft sind, sowie die Gleichartigkeit der Gemengmineralien bemerkte, kam er zu der Ansicht, dass eine Trennung dieser Gesteine auch in genetischer Beziehung nicht gerechtfertigt sei. Vielmehr seien sie Modificationen ein- und desselben Magmas, deren verschiedene Ausbildungsweise lediglich bedingt sei durch die verschiedenen Umstände, welche bei der Erstarrung des Magmas in Wirkung traten. Er führt das aus in folgenden Worten (Z. d. d. g. G. 18, 358 f.; 1866):

„Erstarrte nämlich die flüssige Gesteinsmasse, in der sich unterirdisch schon viele Mineralien auskrystallisirten, an einzelnen Punkten gänzlich, so entstanden die körnigen

Digitized by Google

Sanidingesteine, die drusig und porös wurden durch gleichzeitige Gasentwickelung in oder durch die Masse; bei rascher Erkaltung konnte auch so schon Laacher Trachyt erstarren, der vom Beginn einer Eruption an in grösserer Menge demnach gebildet wurde; die gespannten Gase unter der Lava schleuderten erstarrte und noch flüssige Massen, aber mit ausgeschiedenen Krystallen, als Auswürflinge heraus; erstere gaben reine Sanidingesteinsbomben von gröberem und feinerem Korn und von jeder Porosität, bis zum vollständigen Bimstein; letztere lieferten nach den Umständen Laacher Trachyte mit den furchtbaren Massen Bimstein und allen Uebergängen jenes in diesen. . . . Bomben mit scharf begrenztem Kern und scharf begrenzter Hülle mögen dadurch entstanden sein, dass reine Sanidingesteine in die flüssige Lava des Kraters zurückfielen um mit einem neuen Teige, der nur zu Trachyt erstarren konnte, mehr oder weniger dick umgeben, sofort wieder ausgestossen zu werden."

Dieser Ansicht trat Wolf entgegen. Da ich, wie schon oben erwähnt, die Concretionstheorie theile, so will ich mich hier nicht auf ein einfaches Referat seiner Einwände beschränken, sondern bei deren Anführung sogleich die Widerlegung zu geben versuchen.

Der erste Einwand, den Wolf macht, dass die Sanidinite keine Ausscheidungen aus basaltischem Magma sein können, subsumirt seine eigene Theorie, wonach Trachyt und Basalt zusammenhängen. Dass die Sanidinite Concretionen aus basaltischem Magma seien, hat Niemand behauptet und kann Niemand behaupten, denn sie sind es thatsächlich nicht, sondern sie leiten sich vom Trachyt ab. Die vulkanische Thätigkeit in der Umgebung des Laacher Sees war allerdings vorwiegend basaltischer Natur, allein das kann nichts an der Thatsache ändern, dass die letzte Eruption in jener Gegend, die Eruption, welche aus dem Laacher See selbst hervorbrach, nur trachytisches Material lieferte.

Wenn aber Laacher Trachyt und Sanidingestein dasselbe sind, fragt er weiter, „warum sind dann die Krystalle im Sanidingestein so gut ausgebildet und im Tra-

Digitized by Google

chyt, wo sie ihre Bildung erst beginnen sollten, und wo sie in ihrer Bildung durch die noch weiche Masse nicht gehindert wurden, schon zerklüftet, zerbröckelt, verschlackt?“ Dieser Unterschied in der Ausbildungsweise erklärt sich leicht, wenn wir annehmen, dass die Sanidinite intratellurische Ausscheidungen aus dem trachytischen Magma sind. Die Krystalle der Sanidinite schieden sich aus dem flüssigen Magma, aus der übersättigten Lösung, unter Verhältnissen ab, welche während längerer Zeit fast die gleichen blieben, oder doch nur einer geringen und dann stetigen Aenderung unterworfen waren. Der Druck blieb zunächst der gleiche, nur die Temperatur konnte durch Wärmeabgabe an das umgebende Gestein eine allmähliche Abnahme erfahren. Dabei bildeten sich die Krystalle mit einer gewissen Langsamkeit und Ruhe, was sich dadurch documentirt, dass in den rein körnigen Sanidiniten Einschlüsse von Grundmasse kaum vorkommen, und ausgebuchtete und gelappte Formen nicht vorhanden sind[1]). Als das Magma eruptiv wurde, fanden sich in ihm bereits vollkrystallin ausgebildete, verfestigte Partien — ob dieselben als Schollen oder zusammenhängende Decke oben auf, oder als kugelige Gebilde in dem Magma schwammen, ist gleichgültig — welche die Eruption in kleinere Stücke zerbrechen konnte, deren Krystallindividuen sie aber nichts mehr anhaben konnte. Anders verhielt es sich mit dem porphyrischen Theil, d. h. mit demjenigen, in welchem im Moment der Eruption zwar einzelne fertige Krystalle herumschwammen,

---

1) Ich kann die von Lagorio l. c. p. 513 ausgesprochene Ansicht, dass die rein körnigen Gesteine ihre Ausbildung einem plötzlichen Zerfall des Magmas unter Druck verdanken, nicht ganz theilen, wenigstens nicht für unsere Auswüflinge. Denn die Sanidine der rein körnigen Sanidinite zeichnen sich dadurch aus, dass sie ausserordentlich arm an Einschlüssen, ja so sogar meist ganz frei davon sind; sie lagerten sich zu büschel- oder federförmigen Aggregaten an einander, und dazu gehört Zeit, und sie konnten die bei ihrer Bildung noch flüssige Noseansubstanz so vollständig zurückdrängen, dass diese nur die Räume zwischen den bereits fertigen Sanidinkrystallen einnehmen und darin erst erstarren konnte.

Digitized by Google

dessen Hauptmasse aber noch flüssig war. Hier mussten, wenn die Masse zäh war, einzelne Krystalle durch die Bewegung in derselben zerbrochen werden. Und in der That, wir finden zerbrochene Krystalle in den Trachyten mit vorwiegend krystalliner Grundmasse, d. h. einer Grundmasse, welche längere Zeit im zähflüssigen Zustand blieb und so krystallinisch erstarren konnte. Diejenigen porphyrisch ausgeschiedenen Krystalle aber, welche im Moment der Eruption sich ausschieden, bildeten sich rasch und vielfach gestört durch die bereits zäh werdende Grundmasse, daher die ausgebuchteten und gelappten Formen, daher die zahlreichen Grundmasseneinschlüsse in derartigen Krystallen, beides charakteristische Eigenschaften der Einsprenglinge porphyrischer Eruptivgesteine überhaupt. Viel seltener sind dann zerbrochene Krystalle in den Sanidiniten mit Glasgrundmasse, denn in dünnflüssiger Masse ist eine Zerbrechung nicht so leicht möglich und in der rasch erstarrten festen Glasmasse war das Krystallindividuum gleichfalls geschützt gegen mechanische Einwirkungen.

Dann kommt Wolf auf die Verschiedenheit der Gemengmineralien. Ist dieser Einwand schon an und für sich nicht stichhaltig, denn dasselbe Magma kann, unter verschiedenen Umständen sich verfestigend, verschiedene Mineralien geben, so entspricht er im vorliegenden Falle nicht einmal den Thatsachen. Zuerst nennt er Olivin, der im Trachyt vorhanden sei, im Sanidingestein fehle. Woher die grossen Augite in den Trachyten, während sie in den Sanidingesteinen so klein seien? Was zunächst den Olivin angeht, so fehlt derselbe ebenso wie in den Sanidiniten in den sauren hellen Trachyten, aus welchen sich jene ableiten. Für die basischen dunklen Trachyte aber, welche den Olivin, welche die grossen Augite enthalten, bieten die Olivinbomben und die Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben, die Wolf allerdings zu den Urgesteinen rechnet, das gewünschte körnige Aequivalent.

Die Verschiedenheit der sonstigen Gemengtheile ist aber gar nicht so gross, als Wolf sie wohl machen möchte. Folgende Tabelle mag das besser vor Augen führen.

Digitized by Google

Mineralien der:	Trachyte	Sanidinite
	Sanidin	Sanidin
	Plagioklas	Plagioklas
	Nosean	Nosean
	Hornblende	Hornblende
	Augit	Augit
	Biotit	Biotit
	Olivin	—
	Titanit	Titanit
	Zirkon	Zirkon
	Apatit	Apatit
	Magnetit	Magnetit
	Ilmenit	Ilmenit
	Tridymit	—
	—	Skapolith
	—	Orthit
	—	Hypersthen
	—	Nephelin
	—	Azorpyrrhit.

Man sieht also, dass, abgesehen von Olivin, der oben behandelt wurde, es nur solche Mineralien sind, die auch in den Sanidiniten eine sehr untergeordnete Rolle spielen, welche dem Trachyt fehlen, Mineralien, welche z. Th. überhaupt selten sind. Der Kalkspath, den Wolf hier wieder ins Gefecht führt, kann wohl nach dem weiter oben Gesagten als erledigt gelten.

Was nun die Form der Hohlräume, wozu sich Wolf dann wendet, in den Sanidiniten angeht, so bietet die Bildung langer Röhren bei einer Gasentwickelung in zähen Massen durchaus keine Schwierigkeiten. Und dass eine Gasentwickelung bei der Bildung der Sanidinite stattgefunden hat, beweisen die Gasporen im Sanidin. Dass ziemlich grosse Hohlräume entstehen, ist bei vollkrystallinen Gebilden ebenfalls nicht wunderbar, da die wachsenden Krystalle die kleinen Gasblasen zu verdrängen suchen. Dass diese Hohlräume eckig werden hängt gleichfalls mit der vollkrystallinen Ausbildung zusammen. Bei der Bildung der Hohlräume dürfte wohl auch die Contraction

Digitized by Google

der sich verfestigenden Masse eine gewisse Rolle gespielt haben.

Bezüglich der Natur der Mineralien darf der Vesuv nicht herangezogen werden, da seine Lava sowohl, wie der von derselben durchbrochene Untergrund durchaus andere Zusammensetzung haben, als Lava und Untergrund des Laacher Sees. Deshalb ist auch eine Vergleichung der von den beiden Vulkanen gelieferten Mineralien nur von untergeordneter Bedeutung. Dass übrigens dem Laacher See gerade die kalk- und magnesiahaltigen Mineralien des Vesuv fehlen, erhärtet nur unsere Ansicht, dass der in den Laacher Auswürflingen vorkommende Kalkspath nicht aus der Tiefe stammt, sondern secundäre Oberflächenbildung ist.

Was nun den letzten Einwand, den Uebergang von körnigem Sanidingestein in Schiefergestein angeht, so sind hier zwei Möglichkeiten vorhanden. Einmal ist es durchaus nicht unmöglich, ja sogar wahrscheinlich, dass das trachytische Magma Apophysen in den umgebenden Schiefer aussandte, und dass diese unter Druck vollkrystallin erstarrten. Dann aber ist schiefrige Structur für vulkanisches Gestein nichts Aussergewöhnliches. Sie kann entstehen durch Druck, dann werden sich blättrige Mineralien senkrecht zur Druckrichtung stellen, nach Daubrées bekanntem Versuch, und so können beispielsweise glimmerschieferartige Produkte entstehen, deren wir unter den glimmerführenden Sanidiniten etliche finden. Schieferige Structur kann aber auch entstehen durch Fluctuation im Magma, und zwar einmal, indem diese auf fertige Mineralien richtend wirkt — das daraus resultirende Produkt ist von dem durch Druck erzeugten ohne weiteres nicht zu unterscheiden — und andererseits, indem sie mit flüssigen Schlieren arbeitet.

Beide Arten sind von anderen zweifellosen Eruptivgesteinen bekannt. Hatch [1]) beschrieb Schieferstructur an südamerikanischen Andesiten. Ausgezeichnete Schieferstructur durch abwechselnde helle und dunklere Lagen zeigt ein Stück Bimstein von Krakatau, 1883, welches das hiesige

1) T. M. P. M. 7, 325; 1886.

Digitized by Google

Museum von Dr. Verbeek seinerzeit zum Geschenk erhielt. Schöne Schieferstructur an Porphyren beschreibt Vogel[1]), und mehr oder weniger deutliche Schieferung durch wechselnde Lagen von Nosean und Sanidin finden wir oft genug an unseren Sanidiniten. Wolf selbst erwähnt diese Erscheinung (p. 54) und nennt sie „zonenförmige Anordnung" der Mineralien. Den Ausdruck Schieferung vermeidet er, weil „die Mineralien oft vertical auf den Bändern, den vermeintlichen Schieferungsflächen (stehen), während sie bei der eigentlichen Schieferung horizontal dazu liegen und diese selbst durch ihre Lage bedingen." U. d. M. liegen die Gemengtheile in den einzelnen Lagen oft durchaus richtungslos durcheinander. Dass Druck und Fluctuationen aber bei der Entstehung pyrogener Gesteine eine mehr oder minder grosse Rolle spielen, ist allgemein bekannt.

Darauf wendet sich Wolf zur Auseinandersetzung seiner Ansicht und fasst dieselbe zusammen mit den Worten: „Die Sanidin-Auswürflinge stammen von zertrümmerten, das Urgebirge durchsetzenden Sanidingängen her, welche sich durch heisse mit verschiedenen Substanzen beladene Gewässer gebildet haben."

Bei dieser Art der Bildung ist es natürlich ganz ausgeschlossen, dass zwischen den einzelnen Mineralien Glasbasis auftritt, und dass in den Gemengtheilen Glaseinschlüsse sich finden, und durch die einzige Thatsache, dass primäres Glas in den Sanidiniten sowohl als zwischengeklemmte Glasbasis, als auch als Einschluss im Nosean und Sanidin sich findet, ist die Secretionstheorie vollständig widerlegt. Dass aber wirklich primäres Glas in den Sanidiniten vorkommt, habe ich im Vorhergehenden feststellen können.

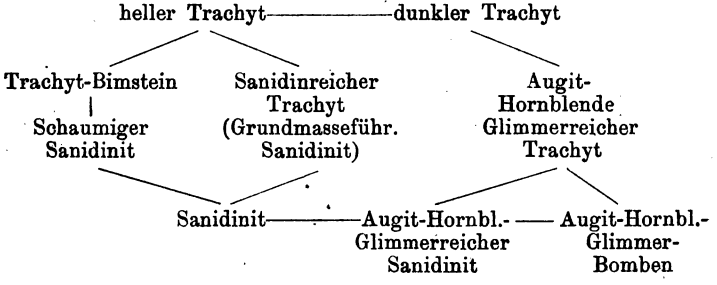
Es erübrigt nun noch unsere eigene Ansicht zu erörtern. Danach sind die Sanidinite ebenso, wie die Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben, intratellurische Concretionen aus dem trachytischen Magma.

1) Abhh. grossh. hess. geol. Landesanst. Bd. II, Heft 1; 1891.

Digitized by Google

Dass die Sanidinite pyrogene Gebilde sind, d. h. sich aus feurig-flüssigem Magma ausgeschieden haben, dürfte nach allem Vorhergehenden wohl für bewiesen gelten. Als rein intratellurische Bildungen können natürlich nur die vollkrystallin entwickelten, rein körnigen Sanidinite gelten, welche ich unter Sanidinite 1. Abtheilung beschrieb. Alle diejenigen aber, welche Grundmasse enthalten, müssten strenggenommen als Ergussgesteine bezeichnet werden, da bei ihnen nur ein Theil, die porphyrisch ausgeschiedenen Gemengtheile, intratellurisch sich bildete, während die Grundmasse erst in der Effusivperiode des Gesteins sich verfestigte. Es ist klar, dass auch hier die verschiedensten Zwischenstufen existiren müssen. Man wird im Allgemeinen die Benennung nach dem vorwaltenden Theil einrichten.

Wird nun die intratellurische Entstehung der Sanidinite durch ihre vollkrystalline Beschaffenheit ausser Zweifel gesetzt, so bleibt nur noch nachzuweisen, dass die Sanidinite dem gleichen Magma entstammen, wie der Laacher Trachyt. Dass das aber der Fall ist, erhellt aus dem Resultat der chemischen Untersuchung: der Trachyt und Sanidinit haben annähernd dieselbe Zusammensetzung. Ferner sind die Gemengtheile von Trachyt und Sanidinit im Allgemeinen die gleichen, und schliesslich sehen wir, wie die sämmtlichen Gesteine allmählich in einander übergehen. Zur Veranschaulichung gelte diese Tabelle:



Dass diese Uebergänge thatsächlich stattfinden und wie sie verlaufen, habe ich im Vorhergehenden ausführlich dargethan. Ich habe damit nichts Neues gefunden, denn auf das Vorhandensein dieser Uebergänge machte schon Laspeyres und sogar Wolf aufmerksam.

Wenn nun durch die angeführten Thatsachen der

Digitized by Google

Zusammenhang von Trachyt und Sanidinit erhärtet wird, so wird uns die Möglichkeit der Bildung der Sanidinconcretionen noch näher gerückt durch die oben erwähnte Erscheinung, dass im Trachyt nicht selten mehrere Krystalle sich zusammenlagern. (Eine Erscheinung, die auch an anderen Trachyten, z. B. sehr schön an dem vom Arsostrom, Ischia, zu beobachten ist.) Wenn sich aber im Trachytmagma Anhäufungen von drei oder vier Sanidinkrystallen bilden konnten, dann konnten auch Aggregate von vielen Krystallen, also Sanidinite, sich ausscheiden.

Was die Bildung der Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben anlangt, so verlief diese ganz analog und bedarf wohl kaum einer weiteren Erörterung. Es sei nur noch darauf hingewiesen, dass deren concretionäre Natur uns noch dadurch besonders deutlich vor Augen tritt, dass wir im Trachyt nicht selten einzelne Krystalle zu aussergewöhnlicher Grösse entwickelt finden (vgl. p. 296). Wenn sich zwei oder drei derartige Krystalle, z. B. Hornblende und Augit, zusammenlagern, so erhalten wir eine faustgrosse Augit-Hornblende-Bombe. Zwischen diesen grobkörnigen Auswürflingen aber und den feinkörnigen finden sich alle möglichen Zwischenstufen, sodass an eine Trennung derselben weder in petrographischer noch in genetischer Beziehung gedacht werden kann.

Mit ein paar Worten muss ich noch eingehen auf das Moment der Säurestufe unserer Ausscheidungen. Bekanntlich stellt Rosenbusch die Regel auf, dass sich die basischen Mineralien durchweg eher ausscheiden, als die sauren, und verlangt nun, darauf fussend, dass die Sanidinite, wenn sie Ausscheidungen aus dem Trachyt wären, basischer sein sollten als dieser [1]). Rosenbusch erklärt selbst, dass es Ausnahmen von seiner Regel gäbe und J. Roth [2]) und Reyer [3]) betonen dies gleichfalls. Retgers [4]) fand für die Feldspathe der Andesite von Krakatau die Rosenbusch'-

1) Physiographie II, 604
2) Allgem. und chem. Geologie II, 49, 50.
3) Theoret. Geologie 246 Anm.
4) Verbeek, Krakatau 261.

Digitized by Google

sche Regel nicht bestätigt und Lagorio[1]) erkennt sie überhaupt nicht an, da sie einmal zu viel Ausnahmen hätte, anderntheils aber der Kieselsäuregehalt mit der Ausscheidungsfähigkeit überhaupt nichts zu thun habe. Für unsere Auswürflinge lässt sich eine einfache allgemein gültige Regel nicht aufstellen. Nur soviel ist sicher, dass der Kieselsäuregehalt nicht maassgebend war für die Ausscheidungsfolge, da alle Mineralien vollständig regellos durcheinander gewachsen sind. Und wenn die Augit-, Hornblende- oder Glimmerführenden Sanidinite auch im Grossen und Ganzen die Rosenbusch'sche Regel bestätigen, so widerspricht derselben der grösste Theil der noseanführenden Bomben, indem hier einmal der Nosean, einmal der Sanidin der ältere Gemengtheil ist. Die Ausscheidung der Sanidinite als solche aus dem trachytischen Magma, welche, wie wir nachweisen konnten, stattgefunden haben muss, ist aber nicht geeignet, irgend welches Licht in diese Frage zu bringen, denn, abgesehen von den Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben ist die Zusammensetzung der Sanidinite auch nicht annähernd constant, und ihre Acidität wechselt mit der Menge des mit ausgeschiedenen Noseans innerhalb ein und desselben Handstücks.

Literatur-Verzeichniss.

1861 v. Dechen, Magnetitkrystalle in Laacher Tuffen. Nied. Ges. **18,** 81.

v. Rath, Ueber die Krystallform des Bucklandit's (Orthit's) vom Laacher See. Pogg. Ann. **113,** 281—293; Nat. Ver. **18,** 385—396.

— Ueber Titanitkrystalle in den trachytischen Auswürflingen des Laacher Sees. Nied. Ges. **18,** 111—114; Pogg. Ann. **113,** 466—472.

---

1) T. M. P. M. **8,** 425, 519; 1887. Vgl. auch Deecke, N. Jahrb. B. B. **6,** 225 f. 1884 (Sanidinite vom Lago di Vico).

Digitized by Google

1862 v. Dechen, Mejonit, schiefriges Granatgestein und Infusorienerde vom Laacher See. Nied. Ges. **19**, 72.

v. Rath, Titanit vom Laacher See. Pogg. Ann. **115**, 466—487.

1863 v. Dechen, Geognostische Beschreibung des Laacher Sees und seiner vulkanischen Umgebung. Nat. Ver. **20**, 249; Corr. 88. Auch selbständig erschienen unter dem Titel:

— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkanischen Umgebung. Bonn, 1864.

v. Rath, Mejonit vom Laacher See. Pogg. Ann. **119**, 262; Nied. Ges. **20**, 87—88.

— Chemische Zusammensetzung des Orthit's (Bucklandit's) vom Laacher See. Pogg. Ann. **119**, 369—275; Nat. Ver. **20**, Corr. 70—71.

— Ueber Glimmer und Augit vom Laacher See. Nied. Ges. **20**, 140.

1864 v. Dechen, Geogn. Führer zu dem Laacher See etc. siehe 1863.

Gurlt, Ueber die Aehnlichkeit rheinischer vulkanischer und nordischer plutonischer Gesteine. Nied. Ges. **21**, 47—49.

v. Rath, Skizzen aus dem vulkanischen Gebiet des Niederrheins. Z. d. d. g. G. **16**, 73—113 (p. 83 ff. Messung von Glimmerkrystallen und Analysen von Nosean aus Laacher Auswürflingen).

1865 v. Dechen, Vergleichende Uebersicht der vulkanischen Erscheinungen im Laacher See-Gebiet und in der Eifel. Z. d. d. g. G. **17**, 69—156.

Wolf, Ueber vulkanische Bomben von Schweppenhausen und vom Laacher See. Nied. Ges. **22**, 65—69.

1866 Laspeyres, Beiträge zur Kenntniss der vulkanischen Gesteine des Niederrheins. Z. d. d. g. G. **18**, 311—363 (p. 350—361: Auswürflinge des Laacher Sees).

v. Rath, Eigenthümlich ausgebildeter Augit vom Laacher See. Pogg. Ann. **128**, 432.

1867 Wolf, Die Auswürflinge des Laacher Sees. I. Z. d. d. g. G. **19**, 451—492.

1868 v. Rath, Ueber die Winkel der Feldspathkrystalle. Pogg. Ann. **135**, 454—483.

— Chemische Zusammensetzung des Laacher Sanidins. Pogg. Ann. **135**, 561—590; Nied. Ges. **25**, 52.

— Olivin in den Laacher Sanidinauswürflingen. Pogg. Ann. **135**, 579—851; Nied. Ges. **25**, 11.

Wolf, Die Auswürflinge des Laacher Sees. II. Z. d. d. g. G. **20**, 1—78.

Digitized by Google

1869 Dressel, Ueber die Gegend des Laacher Sees. Nied. Ges. **26**, 182—192.

v. Rath, Ueber ein neues Mineral von Laach (Amblystegit) Pogg. Ann. **138**, 529—536; Nat. Ver. **26**, Corr. 119.

1870 Dressel, Mittheilungen vom Laacher See. N. Jahrb. 1870, 559—584. Kalkstein unter den Auswürflingen des Laacher Sees. N. Jahrb. 1870, 587.

Noeggerath, Der Laacher See und seine vulkanische Umgebung. Samml. wiss. Vorträge von Virchow und Holtzendorff.

v. Rath, Ueber ein neues Vorkommen von Monazit (Turnerit) vom Laacher See. Sitzber. bayer. Akad. Math. phys. Klasse 5./11. 70. p. 271—274; Nied. Ges. **27**, 189—194.

— Ueber ein neues Vorkommen von Monazit (Turnerit) am Laacher See. Pogg. Ann. Ergänzbd. **5**, 413—429.

— Amblystegit von Laach. Pogg. Ann. Ergänzbd. **5**, 443—444; Nied. Ges. **27**, 159.

1871 Dressel, Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulkangegend. Münster.

1874 v. Rath, Krystallform des Cordierit (Dichroit) der Laacher Auswürflinge. Pogg. Ann. **152**, 40.

1875 Anger, Mikroskopische Studien über klastische Gesteine. T. M. P. M. 1875, 153—175 (172 Trass d. Brohlthales).

1878 Penck, Studien über lockere vulkanische Auswürflinge. Z. d. d. g. G. **30**, 97—129 (Vulkanischer Sand von Laach).

1882 v. Lasaulx, Ueber Umrindungen von Granat. Nied. Ges. **39**, 114—132 (Granat aus Cordieritgneis von Laach p. 129 ff.).

1883 Hussak, Ueber den Cordierit in vulkanischen Auswürflingen. Sitzber. k. k. Akad. **87**, 1. Abth. 332—360.

v. Lasaulx, Ueber Cordieritzwillinge in einem Auswürfling des Laacher Sees. Groth, Zeitschr. **8**, 76—80.

1884 v. Dechen, Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. II. Bd. Bonn.

v. Lasaulx, Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn. Nat. Ver. **41**, 418—450. (p. 420 ff. Laacher Auswürflinge.)

1886 Hubbard, Beiträge zur Kenntniss der noseanführenden Auswürflinge des Laacher Sees. T. M. P. M. **8**, 356—399. (1887.)

Pohlig, Ueber Auswürflinge des Laacher Sees. Nied. Ges. **43**, 284—285.

1887 Dittmar, Mikroskopische Untersuchung der aus krystallinischen Gesteinen, insbesondere aus Schiefer herrührenden Auswürflinge des Laacher Sees. Nat. Ver. **44**, 477—509.

Digitized by Google

1888 Pohlig, Neue Eifeler, Laacher und Siebengebirgische Auswürflinge. Nied. Ges. **45**, 51.

1890 Bruhns, Ueber doppelbrechenden Hauyn. Nied. Ges. **47**, 30.

— Ueber ein Korund- und Granatgestein vom Laacher See. Nied. Ges. **47**, 31.

Busz[1]), Untersuchungen an Gesteinen aus dem Gebiete des Laacher Sees. Nied. Ges. **47**, 51.

Pohlig, Ueber die von Bruhns untersuchten schiefrigen Auswürflinge des Laacher Sees. Nied. Ges. **47**, 61.

— Neue Erfunde aus der Umgebung des Laacher Sees. Nied. Ges. **47**, 74.

— Auswürflinge des Laacher Sees.. Nied. Ges. **47**, 91.

1) Das Nied. Ges. **47**, 112, von Busz beschriebene Gestein stammt vom Krufter Ofen am Laacher See und gehört nicht zu den Auswürflingen. In der diesbezüglichen Mittheilung in Groths Zeitschrift (**19**, 24) ist die Fundortsangabe genau und richtig.

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1890.

Naturwissenschaftliche Sektion.

Die Zahl der ordentlichen Mitglieder am 1. Januar 1890 betrug 79. Davon traten 4, nämlich die Herren Prof. Liebscher, Dr. Wollemann, Dr. Schulz und Dr. Pulfrich, durch Wegzug von Bonn in die Reihe der auswärtigen Mitglieder; durch den Tod verlor die Sektion die Herren Excellenz Camphausen, Staatsminister a. D. und Geh. Reg.-Rath von Sandt; seinen Austritt zeigte an Herr Oberstlieutenant z. D. Auer. Der Abgang an ordentlichen Mitgliedern betrug also 7.

Neu aufgenommen wurden 4, nämlich die Herren

Dr. Immendorff am 20. Januar.
Dr. Dennert „ 2. Juni.
Dr. Schweitzer „ 2. Juni.
Dr. Klingemann „ 7. Juli.

Am 31. Dezember 1890 betrug demnach die Gesammtzahl der ordentlichen Mitglieder 76.

Die Gesellschaft hielt ihre 3 allgemeinen Sitzungen am 13. Januar, 5. Mai und 3. November. In denselben wurden 7 Vorträge gehalten, bezw. Mittheilungen gemacht, und zwar von den Herren Pohlig 2, Binz, Kochs, König, Köster, Schaaffhausen je 1.

Die naturwissenschaftliche Sektion versammelte sich zu 8 Sitzungen, am 20. Januar, 10. Februar, 3. März, 12. Mai, 2. Juni, 7. Juli, 10. November, 1. Dezember, an welchen durchschnittlich 17 Mitglieder theilnahmen.

Digitized by Google

Vorträge hielten 17 Herren, nämlich Pohlig in 6, Ludwig in 4, Rein in 3, Klinger, Rauff, Körnicke, Busz, Bertkau, Voigt, Richarz in 2, König, Bruhns, Brandis, Immendorff, Kreusler, Schenck, Noll in je einer Sitzung.

In der Sitzung am 1. Dezember fand die Wahl des Vorstandes für 1891 statt. Es wurden wiedergewählt Ludwig als Vorsitzender, Bertkau als Kassen- und Schriftführer.

Der frühere Beschluss der Gesellschaft, die Sitzungsberichte in 3 im Mai, Oktober und Februar auszugebenden Heften erscheinen zu lassen, kam auch in diesem Jahre wegen des geringen Umfanges der Druckschriften nicht zur Ausführung.

Medizinische Sektion.

Die medizinische Sektion hat im verflossenen Jahre acht ordentliche Sitzungen und eine ausserordentliche Versammlung abgehalten; in denselben wurden Vorträge gehalten von den Herren: Ribbert 4mal, Koester 2mal, Finkler 4mal, Graeser 1mal, Schultze 5mal, Ungar 5mal, Geppert 3mal, Bohland 1mal, Füth I 1mal, Nussbaum 1mal, Samelsohn 2mal, Pelman 1mal, Steiner 2mal, Thomsen 1mal, Doutrelepont 2mal, H. Leo 1mal, Trendelenburg 1mal, Kocks 1mal.

In der am 15. Dezember vorgenommenen Vorstandswahl wurden die bisherigen Mitglieder Herren Prof. Koester als Vorsitzender, Dr. Leo als Schriftführer, Dr. Zartmann als Rendant wiedergewählt.

Der Mitgliederstand stellt sich folgendermassen:

Ende 1889 hatte die Sektion einen Bestand von . . 73 Mitgliedern. 1890 traten hinzu die Herren:

Kny, Füth II, Mies, Müller, Steiner, H. Pletzer, Creutz, Strasburg, Dreesmann, Ad. Schmidt, Hackenbruch, H. Leo, Trostorf, Liebmann, Wolters, Umpfenbach, Ernst Schultze, Krüger 18

Summa 91

Abgegangen sind die Herren:

Füth II, Mies, Müller, Creutz, Ad. Schmidt, Odenthal, Lührmann, Hahn, Fricke, Schenck, Wendelstadt, Hülshof . . . 12

Bestand Ende 1890 79

Digitized by Google

A. Allgemeine und Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion.

Allgemeine Sitzung vom 5. Januar 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 12 Mitglieder.

Der Vorsitzende der naturwissenschaftlichen Sektion, Prof. Ludwig, und der Sekretär der medizinischen Sektion, Geh. Sanitätsrath Dr. Leo, erstatten Bericht über den Zustand der Gesellschaft im Jahre 1890; s. oben.

Prof. Ludwig stellt die Frage, ob den Vortragenden 25 Separatabzüge von der Gesellschaft geliefert werden sollen, zur Diskussion.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 12. Januar 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 14 Mitglieder.

Der Rendant der Sektion, Prof. Bertkau, legt die Rechnung des vergangenen Jahres vor.

Dr. Busz legt vor und bespricht künstliche Krystalle von Corund (Rubin), dargestellt von Fremy und Verneuil in Paris. Die prächtigen kleinen glänzenden Krystalle wurden von Des Cloizeaux[1]) gemessen und beschrieben und weisen die Formen auf:

$$oR(0001),\ R(10\bar{1}1),\ -R(01\bar{1}1),\ -^2R(02\bar{2}1),\ \frac{2}{3}P^2(11\bar{2}3),$$

$$\frac{4}{3}P^2(22\bar{4}3),\ \infty P^2(11\bar{2}0).$$

Von diesen Formen treten am häufigsten auf: 0R, R, $\frac{4}{3}P^2$.

Prof. Rein zeigt verschiedene Karten des im Bau begriffenen Nordostsee-Canals vor und bespricht nach eigener Anschauung Terrain und Art der Anlage sowie die bisherige Arbeitsleistung. Er hebt den grossen Fortschritt hervor, welche

1) Compt. rend. 1888. 106, 567. Paris.

Digitized by Google

der Bau der Schifffahrtscanäle durch die Einführung der Doppelschleussen mit Schleussenkammern gegen Ende des 15. Jahrhunderts machte und wie der höchst sinnreich angelegte Canal du Midi, welcher auf einer Gesammtlänge von 238,8 km mit seinen Schleussensystemen einen Höhenunterschied von 189 m überwindet, später das Muster für alle derartigen Canalbauten wurde. So komme es, dass auch unsere deutschen Ingenieure in ihren Gutachten und Berichten über den Nordostsee-Canal sich mehrerer französischen Ausdrücke bedienten, welche seit Veröffentlichung des Werkes von Andréossy: „L'histoire du Canal du Midi", allgemein gebrauchte Kunstausdrücke geworden seien. Im fernern Verlaufe seines Vortrags theilt Prof. Rein die Schifffahrtscanäle ein in solche, welche dem Weltverkehr dienen, und solche, welche die bessere Erschliessung eines Landes, den Transport seiner schweren Producte, wie Brenn- und Baumaterialien, Erze und dergl., bezwecken. Die dem Weltverkehr dienenden oder interoceanischen Canäle sind zur Abkürzung der Seewege und Verminderung ihrer Kosten und Gefahren bestimmt. Deshalb kommt es auf die Ressourcen des Landes, welches sie durchschneiden, um getrennte Meere zu verbinden, nicht an, wie dies auch vom Nordostsee-Canal gilt. Solche interoceanische Canäle sind entweder Schleussen-Canäle, wie der von Languedoc und der Caledonian-Canal, oder einfache Durchstiche ohne alle Schleussen, wie der Suez-Canal, oder solche Durchstiche mit Kammerschleussen an den Ausgängen zur Regulirung der durch Gezeitenwechsel und Windtrift hervorgerufenen ungleichen Wasserstände daselbst. In diese Kategorie wird unser Nordostsee-Canal gehören.

Prof. Laspeyres legte der Gesellschaft einige Nickel- und Kobalterze aus dem Siegen'schen vor und machte dazu nachstehende Bemerkungen:

1. Arsen-Antimonnickelglanz (Korynit) von der Grube Storch und Schöneberg bei Siegen.

In der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn am 7. März 1887 [1]) hat Herr Geheimer Bergrath Heusler Mittheilung gemacht von einem bis dahin noch nicht bekannten Nickelerze, welches derb in nesterförmigen Partien auf dem Spatheisensteingange der Grube Storch und Schöneberg bei Gosenbach im Kreise Siegen [2]) vor einigen Jahren aufgefunden worden war.

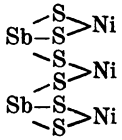
1) Sitzungsberichte dieser Gesellschaft 1887, S. 67.
2) Näheres über diese Grube vergl. die vom K. Ober-

Digitized by Google

Eine von der königlichen Bergakademie in Berlin ausgeführte Analyse dieses Erzes hatte nämlich ergeben:

	Procente	Moleküle	
S	34,40	1,076	6,30
Sb	32,90	0,272	2
As	5,27	0,070	
Ni	27,43	0,468	2,73
Pb	Spur		
Zn	Spur		
	100,00		

Die Richtigkeit der Analyse sowie die Gleichartigkeit und Reinheit des Erzes vorausgesetzt, würde dasselbe die gewiss sehr interessante Zusammensetzung eines normalen Sulfantimonits von Nickel besitzen:



oder in Procenten:

S	— 32,52
Sb	32,61
As	5,08
Ni	29,79
	100,00

Normale Sulf-Antimonite, Arsenite und Bismutite sind im Mineralreiche zwar schon bekannt, aber noch nicht von den Metallen der Eisen-Nickel-Kobalt-Gruppe, sondern nur von denen der Blei-Kupfer-Silber-Gruppe.

Bei der wiederkehrenden Erscheinung, dass die analog zusammengesetzten Schwefel-Arsen-Antimon-Verbindungen dieser beiden Metallgruppen nicht isomorph sind, würde die Auffindung jenes normalen Sulfosalzes von Nickel um so mehr Interesse beanspruchen dürfen, als Sulfosalze der Metalle der Eisengruppe überhaupt äusserst spärlich, und von Nickel noch ganz unbekannt sind.

Meine Absicht, diese Frage zu entscheiden, ermöglichte Herr Geh. Bergrath Heusler durch gefällige Ueberlassung der in seinen Händen befindlichen Originalstufen.

---

bergamte zu Bonn herausgegebene Beschreibung der Bergreviere Siegen I u. II, Burbach und Müsen. Bonn 1887. S. 60 ff. Blatt I.

Digitized by Google

Da an der Richtigkeit der vorliegenden Analyse zu zweifeln zunächst mir unstatthaft erschien, erblickte ich die Lösung dieser Frage in der Aufgabe, einmal durch Untersuchungen festzustellen, ob zu jener Analyse gleichartiges und reines Material verwendet worden sei, und andermal mir solches zu einer nochmaligen Analyse zu verschaffen.

Hierbei hat sich nun ergeben, dass das Erz, abgesehen von Beimengungen, die auf mechanischem Wege oder durch chemische Mittel ganz oder so gut wie ganz beseitigt werden können, gleichartig ist und die Zusammensetzung eines normalen Arsen-reichen Antimonnickelglanz es hat.

Weil nun aber der Einwurf nicht ausgeschlossen erschien, dass zu jener früheren Analyse ein anderes Erz derselben Grube als zu meinen Analysen genommen worden sein könnte, hätte ich gerne zum Vergleiche ein Stück jener in den Sammlungen der Bergakademie in Berlin von mir noch vermutheten Erzstufe erhalten. Da ich solches aber leider nicht bekommen konnte, blieb mir, um jenen Einwurf zu entkräften, nur der Weg, durch die Gefälligkeit des Herrn Heusler, der sich mit dem Vertreter der genannten Grube in Verbindung setzte, sicher stellen zu lassen, dass das s. Z. nach Berlin geschickte Stück Erz dasselbe gewesen ist, wie die an Herrn Heusler gelangten Stücke.

Diese Bestätigung erfolgte unter nochmaliger Einsendung einer Stufe jenes Erzes zugleich mit dem Bemerken, dass seit jener Zeit auf der genannten Grube dieses Erz nicht wieder gefunden worden sei, wohl aber auf der, dem nämlichen Gangzuge angehörenden Grube Alter Mann.

Das auf frischem Bruche schön metallglänzende, dunkelbleigraue, oberflächlich grauschwarz angelaufene Erz ist derb und compact, so dass keine Krystallform beobachtet werden konnte. Die vollkommene hexaëdrische Spaltbarkeit lässt aber keinen Zweifel über dieselbe.

Das sonst gleichartige Erz wird verunreinigt durch Quarz, Spatheisen und an einzelnen, winzigen Stellen durch strahligen Millerit.

Da sich das Erz sowohl in verdünnter wie in concentrirter warmer Salzsäure so gut wie ganz unlöslich erweist [1]), kann es durch solche vom Spatheisen, sowie durch seine völlige Löslichkeit in Königswasser mit Weinsteinsäure vom Quarz vollständig befreit werden.

1) Bleipapier in die hierbei verschlossene Kochflasche gebracht bräunt sich nicht, mithin keine Bildung von Schwefelwasserstoff.

Digitized by Google

Da der Millerit gegen die Säuren sich ebenso verhält wie das Erz, kann derselbe nur durch Auslesen entfernt werden, was bei seiner Seltenheit und Farbenverschiedenheit leicht und sicher so weit erfolgen kann, dass das etwa noch bleibende ohne merklichen Einfluss auf das Resultat der Analyse ist.

So gereinigte und ausgelesene Spaltstückchen des Erzes wurden noch in Schwefelkohlenstoff gewaschen und bei 105° getrocknet zu den Analysen verwendet.

Nach Abzug des zurückbleibenden Quarzes (0,60—1,64%) ist das Resultat der Analysen:

A. in Procenten:

	I (0,3098 gr)	II (0,3808 gr)	im Mittel
S	16,333	16,115	16,224
Sb	45,055	40,809	42,932
As	8,328	12,237	10,283
Bi	0,387	0,972	0,679
Fe	0,387	0,420	0,403
Co	1,130	30,068	1,130
Ni	28,889		28,914
	100,509	100,621	100,565

B. in Molekülen:

S	0,511		0,504		0,507	
Sb	0,375		0,339		0,357	
As	0,111	0,505	0,163	0,549	0,137	0,526
Bi	0,019		0,047		0,032	
Fe	0,007		0,008		0,007	
Co	0,019	0,519	0,513	0,521	0,019	0,519
Ni	0,493				0,493	

C. das Verhältniss der Moleküle:

S	1	1	1
$\overset{III}{R}$	0,988	1,085	1,037
$\overset{II}{R}$	1,015	1,033	1,024

ist mithin in beiden Analysen sogut wie genau 1 : 1 : 1.

Sehen wir von dem hier nur geringen Gehalt an Wismuth ab, von dem im nächsten Abschnitte näher die Rede sein wird, so ist das vorliegende Erz ein ganz normaler Antimonnickelglanz (Ullmannit) NiSbS oder NiS_2+NiSb_2 mit beträchtlicher aber schwankender isomorpher Beimischung von Arsennickelglanz (Geisdorffit) NiAsS oder $NiS_2 + NiAs_2$.

Digitized by Google

Ein sehr geringer Theil des Nickels wird durch Kobalt und Eisen vertreten.

Eine Vertretung von Schwefel durch Arsen oder Antimon in schwankender Menge findet hier ebenso wenig statt, wie bei den schon vorliegenden, zuverlässigen Analysen dieser beiden Nickelglanzarten.

Im Mittel besteht obige isomorphe Mischung aus einem Molekül Gersdorffit und zwei Molekülen Ullmannit, und auf 24 Moleküle Nickel kommt ein Molekül Kobalt.

Solche Mischung würde nämlich die Zusammensetzung haben:

S	16,338
Sb	40,967
As	12,757
Co	1,196
Ni	28,742
	100,000

Zum Vergleiche mit diesem Arsen-Antimonnickelglanze stelle ich die übrigen, schon bekannten Mischungen von Arsen- und Antimonnickelglanz mit Angabe des Gehalts an Arsen in Procenten und des Molekularverhältnisses zwischen Arsen und Antimon zusammen:

Fundort	Beobachter	As	As : Sb
1) Sarrabus, Sardinien.	P. Jannasch[1)2)]	0,75 %	1 : 46.
2) Lölling, Kärnthen.	„ [2)]	1,38 „	1 : 24.
3) Gr. Albertine Harzgerode.	Rammelsberg[3)]	2,65 „	1 : 12.
4) Lölling, Kärnthen.	Gintl[4)]	3,23 „	1 : 10.
5) Nassau.	Behrendt[5)]	5,08 „	1 : 6.
6) Gr. Aufgeklärtes Glück bei Eisern, Sayn-Altenkirchen.	Ullmann[6)]	9,94 „	1 : 3.
7) Gr. Friedrich Wilhelm zu Freusburg bei Kirchen a. d. Sieg.	Klaproth[7)]	11,75 „	1 : $2^1/_2$.

1) Jahrb. f. Min. u. s. w. 1883, **1**, 180.
2) Jahrb. f. Min. u. s. w. 1887, **2**, 169.
3) Poggendorff's Analen d. Phys. **68**, 511.
4) Sitzber. d. Wiener Acad. math.-naturw. Cl. 1869, **60**, 809.
5) Rammelsberg, Mineralchemie 1875. 41.
6) Ullmann, Syst.-tabell. Uebersicht d. min. einfachen Fossilien 1814. 379.
7) Klaproth, Beiträge zur chem. Kenntniss d. Mineralkörper 1815. **6**, 329 u. Magazin d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. **6**, 1, 74.

Digitized by Google

Die meisten älteren Analysen der Antimonnickelglanze haben quantitativ auf Arsen ebensowenig Rücksicht genommen wie auf Kobalt.

In dem Erz der Grube Storch und Schöneberg ist mithin der Arsen-Gehalt am höchsten, ihm nahe kommen die Arsen-Antimonnickelglanze der benachbarten Gruben von Freusburg und Eisern. Diese noch sehr dürftigen ältesten Analysen ergeben aber zuviel Arsen und Antimon und zu wenig Nickel, denn sie führen zu dem Molekularverhältnisse:

$$S : As + Sb : Ni = 1 : 1{,}161 : 0{,}903 \text{ und}$$
$$1 : 1.029 : 0{,}867.$$

Der von Payer[1]) analysirte Antimon-Arsennickelglanz von Olsa in Kärnthen, der s. g. Korynit mit 13,45 % Sb und 37,83 % As und dem Molekularverhältnisse As : Sb = 1 : 0,22 steht dagegen nicht dem Antimonnickelglanz, sondern dem Arsennickelglanz näher.

Das specifische Gewicht des zur Analyse verwendeten Erzes der Grube Storch und Schöneberg beträgt bei 17° C. nach Abrechnung des eingeschlossenen Quarzes (1,349 %) = 6,488.

2. Wismuth-Antimonnickelglanz (Kallilith), ein neues Nickelerz von der Grube Friedrich bei Schönstein a. d. Sieg.

Auf den in Nr. 1 schon genannten Gehalt der Antimonnickelglanze an Wismuth wurde ich aufmerksam gemacht durch eine Erzstufe von der „Grube Friedrich bei Schönstein an der Sieg“[2]) aus der dem hiesigen Museum 1874 einverleibten Krantzschen Privatsammlung. Diese Stufe hatte Krantz selber als Arsennickelglanz bezeichnet, wohl in Folge der sehr viel helleren, lichtbläulichgrauen Farbe und des lebhafteren Metallglanzes, als solche dem Antimonnickelglanz eigen zu sein pflegen.

Eine qualitative Analyse ergab nämlich ausser S, Sb, Ni und Spuren von Fe, Co, As sehr beträchtliche Mengen von Wismuth.

Obgleich bisher bei keiner Analyse, sowohl der Antimon- wie der Arsennickelglanze, Wismuth angegeben worden ist, dürfte solches doch weiter verbreitet sein selbst in den Erzen des Siegener Landes, wo bekanntlich Wismuth-Mineralien zu

---

1) Sitzber. d. Wiener Acad. math.-naturw. Cl. 1865. **51**, 117.

2) Vergl. Beschreibung des Bergreviers Hamm a. d. Sieg von Wolf. Bonn 1885. S. 83. Figur 12. Die Grube baut auf einem Eisenspathgange mit Bleiglanz, Kupferkies, Nickelkies, Fahlerz im Unterdevon.

Digitized by Google

den grössten Seltenheiten gehören. So enthält der Arsennickelglanz der Grube Jungfer bei Müsen gleichfalls dieses Element.

Eine in Aussicht genommene weitere Prüfung wird ohne Zweifel deren Zahl noch mehren.

Der bedeutende Gehalt (12 %) an Wismuth im Erze der Grube Friedrich stellte eine Entscheidung der Frage in Aussicht, ob dieser Gehalt begründet sei in einer mechanischen Einmengung eines anderen Wismutherzes oder in einer isomorphen Vertretung des Antimon durch äquivalente Mengen Wismuth im Antimonnickelglanz.

Die hierauf gerichteten Untersuchungen haben nun Letzteres erwiesen, obgleich mir zu Beginn derselben Ersteres als wahrscheinlicher galt.

In einer früheren Arbeit über Siegen'sche Nickelerze [1] hatte ich nämlich nachgewiesen, dass Wismuthglanz, der in jener Gegend selbständig meines Wissens nur auf der Grube Bautenberg SO. von Siegen, im Revier Burbach [2], mit Wismuthocker neben Antimonnickelglanz als Seltenheit beobachtet worden ist, unsichtbar im Polydymit eingesprengt den v. Kobellschen Saynit oder Nickelwismuthglanz bilde, weil der Wismuthglanz mit kochender concentrirter Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff aus jenem in Salzsäure unlöslichen Nickelerze herausgezogen werden könne.

Neue Lösungsversuche erweitern die Richtigkeit dieser damaligen Beobachtungen nun dahin, dass die Zersetzung des Wismuthglanzes in der Wärme langsam schon stattfindet bei einem Gemenge von einem Theil concentrirter Salzsäure (1, 15) und zwei Theilen Wasser, ohne Abscheidung von Schwefel unter Bildung einer gelblichen Lösung von Wismuthchlorid, aus der viel Wasser basisches Wismuthoxychlorid abscheidet. Eine feinere Vertheilung des Wismuthglanzes und eine Verstärkung der Säure beschleunigen diesen Vorgang.

Da nun vielleicht auch gediegen Wismuth in den Siegenschen Nickelerzen eingesprengt vorkommen könnte, prüfte ich auch die Löslichkeit dieses Metalls in Salzsäure und fand solche, wenngleich in viel geringerem Grade als beim Wismuthglanz, aber mit der Feinheit der Zerkleinerung des Wismuth wachsend sowohl in starker wie in verdünnter heisser Salzsäure.

Wegen völliger Abwesenheit von Pb, Cu, Ag im unter-

1) Verh. des naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1877. **34**. 29. Journ. f. prakt. Chem. 1876. [2] **14**. 397. Im Auszuge Groth, Zeitschr. f. Krystallographie. 1877. **1**. 391.

2) Beschreibung der Bergreviere Siegen I u. II, Burbach und Müsen. Bonn 1887. 54.

Digitized by Google

suchten Erze erschien eine Rücksichtnahme auf die übrigen Wismutherze überflüssig.

Enthielte das Nickelerz der Grube Friedrich Wismuthglanz oder Wismuth mechanisch eingeschlossen, so würde es sich nur um eine feine Vertheilung, also um grössere Löslichkeit derselben handeln können, denn unter der Lupe oder dem Mikroskope ist von diesen beiden, durch Farbe und Spaltbarkeit sehr leicht erkennbaren Mineralien nichts zu gewahren.

Abgesehen von zahlreichen Adern und Körnern oder Krystallen von Eisenspath und Quarz, sowie hie und da von einem Nädelchen von gelbem Millerit, erwies sich das späthige bis grobkörnige, hexaëdrisch recht gut spaltbare und frische Erz durchaus rein und gleichartig. Bei einer mechanischen Einmengung der Wismutherze müsste kochende Salzsäure diese nach und nach aus dem unlöslichen Antimonnickelglanz auflösen. Die erhaltene Lösung müsste neben den Bestandtheilen des Eisenspath auch viel Wismuth, aber keine Bestandtheile des Nickelglanzes, oder doch nur winzige Spuren derselben enthalten.

Die wiederholten Lösungsversuche haben nun aber ergeben, dass in concentrirter (1,15) wie auch in, mit zwei Theilen Wasser, verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade das Wismuthhaltige Erz als solches unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von etwas Schwefel löslich ist, denn alle Bestandtheile des Erzes sind nach jedem wiederholten Auskochen, ihren procentigen Antheilen entsprechend, in der Lösung zu finden, und das 17 Tage lang mit concentrirter Salzsäure warm bezw. kochend behandelte Erz hat genau dieselbe quantitative Zusammensetzung wie dasjenige, aus welchem mittelst verdünnter Salzsäure der Eisenspath so rasch als möglich aber vollständig entfernt worden war. Alle Analysen führen ausserdem nur dann zu der Formel der Nickelglanze:

$$Ni = Sb + As : S = 1 : 1 : 1,$$

wenn der gefundene Wismuthgehalt dem Arsen- und Antimon-Gehalte zugezählt wird.

Die immerhin nicht gerade grosse Löslichkeit des Wismuth-Antimonnickelglanzes in Salzsäure, die diesen von dem so gut wie ganz unlöslichen Antimonnickelglanz unterscheiden lässt, ist demnach keine partielle.

Hiermit stimmt auch überein, dass der mit Salzsäure ausgekochte und mit Schwefelkohlenstoff vom anhängenden Schwefel gereinigte Wismuth-Antimonnickelglanz völlig frisch erscheint.

Digitized by Google

Jedes neue Auskochen des wieder ausgewaschenen Erzes mit Salzsäure gibt von neuem dieselbe Lösung, nur immer etwas langsamer, weil bei jeder vorangegangenen Lösung die Oberfläche des Pulvers geringer wird durch vorwaltendes Zurückbleiben der gröberen Theilchen. Zu den nachfolgenden Analysen verwendete ich nur ausgesuchte Spaltstückchen des Erzes.

Für die

Analysen I und II wurden dieselben nur durch verdünnte Salzsäure völlig von Eisenspath befreit, und für die

Analyse III die so gereinigte Substanz 17 Tage lang mit concentrirter Salzsäure auf dem Wasserbade und z. Th. selbst kochend so lange behandelt, bis die Entwickelung von Schwefelwasserstoff nur noch eine geringe geworden war.

Das Erz löst sich leicht in Königswasser und nach Zusatz von Weinsäure verträgt diese Lösung die zur reinen Abscheidung des Quarzes und zur weiteren Analyse erforderliche Verdünnung mit Wasser.

Die Ergebnisse der Analysen sind:

A. in Procenten [1]):

	I (0,3353 gr)	II (0,3734 gr)	III (0,3933 gr)	im Mittel
S	14,137	14,595	14,442	14,391
Sb	45,710	44,617	44,495	44,942
As	1,342	2,062	2,644	2,016
Bi	11,722	11,703	11,848	11,758
Fe	0,361	0,214	0,261	0,276
Co	1,103	0,776	0,788	0,889
Ni	26,692	27,264	26,869	26,943
	101,067	101,231	101,347	101,215

1) Der stete Ueberschuss von 1 % in den Analysen rührt sehr wahrscheinlich davon her, dass die analytische Bestimmung des Antimon noch keine ganz befriedigende ist, und dass die gewogenen Antimonverbindungen wegen der Schwierigkeit, sie wieder in Lösung zu bringen, ohne die von ihnen eingeschlossenen Verunreinigungen gleichzeitig zu lösen, nicht, wie die der anderen Bestandtheile, auf ihre Reinheit untersucht werden können.

Digitized by Google

B. in Molekülen:

	I		II		III		im Mittel	
S	0,442		0,457		0,452		0,450	
Sb	0,380		0,371		0,370		0,374	
As	0,018	0,454	0,028	0,455	0,037	0,464	0,028	0,458
Bi	0,056		0,056		0,057		0,056	
Fe	0,006		0,004		0,005		0,005	
Co	0,019	0,480	0,013	0,482	0,014	0,477	0,015	0,479
Ni	0,455		0,465		0,458		0,459	

C. das Verhältniss der Moleküle:

S	1	1	1	1
$\overset{III}{R}$	1,027	0,995	1,026	1,018
$\overset{II}{R}$	1,086	1,054	1,055	1,064

ist mithin bei allen Analysen so gut wie genau 1 : 1 : 1.

Im Mittel besteht diese isomorphe Mischung aus

1 mol. Arsennickelglanz NiAsS,
2 „ Wismuthnickelglanz NiBiS,
13 „ Antimonnickelglanz NiSbS

und auf 29 Mol. Nickel kommt 1 Mol. Kobalt.

Solche Mischung würde nämlich die Zusammensetzung haben:

S	14,598
Sb	44,618
As	2,137
Bi	11,897
Co	0,890
Ni	25,860
	100,000

Das specifische Gewicht des zu den Analysen genommenen Erzes beträgt bei 17° C. nach Abrechnung des eingeschlossenen Quarzes (4,772 %) = 7,011.

Durch Eintritt des schweren Wismuth (9,9) an Stelle von Antimon (6,8) steigt mithin das Volumgewicht sehr bedeutend.

Es gibt somit eine dem Antimonnickelglanz (Ullmannit) NiSbS und dem Arsennickelglanz (Gersdorffit) NiAsS entsprechende Wismuthverbindung NiBiS von der procentigen Zusammensetzung:

S	10,697
Bi	69,703
Ni	19,600
	100,000,

Digitized by Google

für welche ich den entsprechenden Namen: Wismuthnickelglanz als den passendsten erachte[1]). Diese Substanz ist allerdings bisher noch nicht selbständig, sondern nur in isomorpher Mischung mit den beiden anderen, namentlich mit dem Antimonnickelglanze, in der Natur nachgewiesen worden.

Für diese isomorphen Mischungen von Wismuthnickelglanz mit Antimonnickelglanz habe ich mir erlaubt, den Namen Wismuth-Antimonnickelglanz oder anspielend auf den Fundort „Schönstein" den Namen Kallilith in Vorschlag zu bringen.

3. Sychnodymit, ein neues Kobalterz von der Grube Kohlenbach bei Eiserfeld unweit Siegen.

Von Herrn Oberpostdirektor Schwerd in Coblenz erhielt ich kürzlich einige Erzstufen, die derselbe aus der Grube Kohlenbach, SO. von Eiserfeld Revier Siegen I[2]) erhalten hatte, zugeschickt mit der Anfrage, „ob die sehr kleinen, glänzenden Oktaëderkrystalle, welche hier und da Zwillingsbildung zeigen und mit der Hauptmasse der Erzstufen gleichartig zu sein scheinen, Polydymit wären, da dieselben angeblich 20 % Nickel enthielten".

Wie Herr Schwerd ganz richtig beobachtet hat, stimmt in der Krystall- und Zwillingsbildung dieses Erz ganz mit dem noch so seltenen Polydymit überein, allein seine Farbe ist dunkler als die des Polydymit und die salpetersaure Lösung ist nicht grün (Nickel), sondern roth (Kobalt).

Die folgenden Mittheilungen werden darthun, dass meine sofortige Vermuthung, dieses Erz könne vielleicht die dem Polydymit entsprechende Kobaltverbindung sein, im Wesentlichen das Richtige getroffen hat.

Wegen der nahen chemischen Verwandschaft und wegen der gleichen Krystallform und Zwillingsbildung dieser beiden

---

1) Der von v. Kobell seiner Zeit (Journ. f. prakt. Chem. 1835, **6**, 32) für seinen Saynit vorgeschlagene Namen Nickelwismuthglanz gibt zu einer Verwechselung keine Veranlassung mehr, da, wie ich früher gezeigt habe, die so genannte Substanz kein selbständiges Mineral, sondern ein mit Wismuthglanz und anderen Schwefelmetallen verunreinigter Polydymit ist. Jene Namen sind mithin im Mineralreiche wieder „in's Freie gefallen".

2) Beschreibung der Bergreviere Siegen I und II, Burbach und Müsen. Bonn 1887, S. 88. Die Grube Vereinigte Kohlenbach baut auf Eisensteingängen im Unterdevon.

Digitized by Google

Mineralien habe ich für das neue Mineral einen dem Polydymit entsprechenden Namen gewählt: Sychnodymit (συχνός = πολύς).

Was nun zunächst das Vorkommen dieses Minerals betrifft, so bilden die nur selten etwas über 1 mm grossen, häufig nach der Fläche [111]O, sowohl einfach wie polysynthetisch, verzwillingten Oktaëder in Folge eines völlig unregelmässigen Aneinanderwachsens ein ganz lockeres, fast schwammiges, äusserst zerbrechliches und skelettartiges Haufwerk, in dessen zahlreiche, grössere und kleinere Drusenräume (Maschen) die Krystalle schön ausgebildet hineinragen.

In diesem Haufwerke eingeschlossen, aber gleichfalls auch in die Drusenräume als grössere Krystalle hineinragend finden sich noch:

1) farbloser oder durch Erzeinschlüsse grauer Quarz, häufig;

2) weingelber Eisenspath, oft in den zierlichsten ringsum ausgebildeten Hauptrhomboëdern, häufig;

3) äusserlich sehr verwittertes Antimon- und Arsenfahlerz zum Theil in bis 4 mm grossen Krystallen [110]∞O, nicht so häufig;

4) Schwefelkies [100]∞O∞, äusserst selten; und

5) als jüngstes Gebilde in den Drusenräumen winzige, warzenförmige Gestalten eines bläulichgrünen, faserigen Zersetzungsproduktes des Fahlerzes, welche nach Aufbrausen und Lösen in Salzsäure wohl Malachit sind.

Der Sychnodymit dagegen ist ganz frisch, lebhaft metallglänzend, dunkelstahlgrau und selbst in heisser, starker Salzsäure unlöslich.

Zu der häufig selbständigen Form [111]O tritt vielfach [100]∞O∞ nicht bloss als Abstumpfung der Ecken, sondern auch als mehrfach wiederholte Einkerbungen in die Oktaëderkanten, wodurch diese wie durch [110]∞O abgestumpft erscheinen. Mit Sicherheit konnte [110]∞O nicht aufgefunden werden. Nachgewiesen durch zweifellose Schimmermessungen sind noch [311]303 und [211]202 und zwar als Abstumpfung zwischen [100]∞O∞ und [111]O, ferner als oscillatorische, trianguläre Streifung auf [111]O und auch als selbständige Zuspitzung der Oktaëderecken wie bei den Krystallen des Ceylanit.

Die Zwillingsbildung — sogen. Spinellzwillinge, Durchkreuzungszwillinge und polysynthetische Zwillinge nach [111]O — ist genau die gleiche wie beim Polydymit.

Sehr auffallend und bemerkenswerth ist es, dass an einigen Stufen das unregelmässige, löcherige Haufwerk von Oktaëder-

Digitized by Google

chen dieses Kobalterzes deutlichst als äusssere Form $[100]\infty O\infty$ aufweist. Hiernach kann das Kobalterz nur eine pseudomorphe Bildung nach einem vorherrschend in 3—4 mm grossen Hexaëdern krystallisirenden anderen Kobalterze (Glanzkobalt, Speisskobalt?) sein.

Zu den beiden folgenden, mit der grössten Peinlichkeit von mir ausgeführten Analysen wurde das zerdrückte Erz so ausgesiebt, dass alle Körner zwischen 0,3 bis 0,6 mm Dicke hatten. Diese wurden zwei Tage hindurch mit warmer Salzsäure (1,12) behandelt und gut ausgewaschen, zuletzt mit Aether und Schwefelkohlenstoff.

In dem so gereinigten Pulver verrathen sich alle eingemengten, weil in Salzsäure gleichfalls unlöslichen, Körnchen von Fahlerz sehr auffällig durch ihre prachtvoll indigoblaue, an Covellin erinnernde Anlauffarbe neben den frischgrauen Körnchen des Kobalterzes, so dass jene mit einiger Geduld unter der Lupe ausgelesen werden können. Ein ebenso peinliches Auslesen des Quarzes ist bei der Löslichkeit des Kobalterzes in Salpetersäure nicht nöthig.

Die zur zweiten Analyse genommene geringe Menge ist sogar Korn für Korn unter dem Mikroskope auf ihre völlige Reinheit geprüft worden.

Vor dem Wägen wurde das Erz und ebenso der durch Salpetersäure abgeschiedene Quarz bei 110° getrocknet.

Das specifische Gewicht des Erzes beträgt nach Abrechnung des beigemengten Quarzes (1,951 %) bei 17° C. = 4,758.

A. Zusammensetzung in Procenten:

	I (0,2913 gr)	II (0,0853 gr)
S	40,645	40,328
Cu	18,984	17,233
Fe	0,927	0,821
Co	35,786	35,635
Ni	3,658	5,744
	100,000	99,761

B. Zusammensetzung in Molekülen:

S	1,271	1,261
Cu	0,300	0,273
Fe	0,016	0,015
Co	0,611	0,608
Ni	0,062	0,098

C. Das Molekularverhältniss beträgt:

$S : \overset{II}{R} =$	1,271 : 0,989	1,261 : 0,994 oder
	1,285 : 1	1,269 : 1 oder
	5,140 : 4	5,076 : 4.

Digitized by Google

Dieses Verhältniss ist bei dem Polydymit
von Grüneau nach Laspeyres I. 1,274 : 1 = 5,096 : 4
II. 1,261 : 1 = 5,044 : 4
von Canada nach Clarke[1] 1,272 : 1 = 5,088 : 4.

Das Erz von der Grube Kohlenbach hat demnach die Zusammensetzung des Polydymit, nur enthält es an Stelle des Nickels Kobalt und zweiwerthiges Kupfer (Kupferid):

$$(CoCuFeNi)_4S_5.$$

Diese Sulfide $\overset{II}{R}_4S_5$ sind aber wohl besser als Sulfosalze aufzufassen unter Annahme von dreiwerthigem Nickel und Kobalt neben zweiwerthigem, abgeleitet aus einer vierbasischen, Di-Nickel- bez. Kobalt-Sulfosäure von der Constitution:

$$\begin{array}{r} \diagup S-H \\ Co(Ni)-S-H \\ \rangle S \\ Co(Ni)-S-H \\ \diagdown S-H. \end{array}$$

Bei Annahme des Kupfers als einwerthig (Kupferür) würde das Molekularverhältniss im Sychnodymit

$S : (\overset{II}{R}\overset{I}{R}_2)$ I = 1,515 : 1
II = 1,469 : 1
im Mittel = 1,492 : 1 = 3 : 2, also wie im Horbachit sein.

Bei solcher Annahme gingen aber die sichtlichen Beziehungen dieses Kobalterzes zum Polydymit verloren.

Sehr auffallend sind nun ferner noch die nahen Beziehungen des Sychnodymit zu dem Carollit von Carroll-County in Maryland.

Nach den Analysen von Smith, Brush und Genth[2] hat dieses Mineral qualitativ dieselbe und quantitativ eine sehr ähnliche Zusammensetzung. Allein das Molekularverhältniss dieses Minerals ist nach den vier, unter sich ziemlich gut stimmenden Analysen:

$S : \overset{II}{R}$ = 1,363 : 1
1,300 : 1
1,288 : 1
1,336 : 1
oder im Mittel 1,322 : 1 = 4 : 3.

Dazu kommt noch, dass die sonst als fraglich angege-

1) American Journ. of Science 1889, **37**, 372.
2) Dana, System of mineralogy 1872, 69.

Digitized by Google

bene Krystallform des Carollit von Dana als regulär [111]0 bezeichnet wird.

Als Sulfosalz aufgefasst würde der Carollit das Kupferidsalz einer einbasischen Kobaltsulfosäure sein

$$\left.\begin{matrix} S = Co - S \\ S = Co - S \end{matrix}\right\rangle (Cu, Fe),$$

wie der gleichfalls reguläre Cuban $CuFe_2S_4$ des Kupferidsalz einer analogen Eisensulfosäure [1]).

Die Zuverlässigkeit meiner früheren Analysen das Polydymit, welche durch die Clarke'sche Arbeit über den Polydymit von Canada bestärkt worden ist, sowie die Sorgfalt der jetzigen Analysen des Sychnodymit machen es unmöglich, für beide Mineralien das Verhältniss 4 : 3 anzunehmen.

Da nun die Herren Smith, Brush und Genth für ihre Analysen des Carollit gewiss dieselbe Zuverlässigkeit beanspruchen werden, muss das Kobaltkupfererz von der Grube Kohlenbach als ein bisher noch unbekanntes Mineral bezeichnet werden.

Die endgiltige Entscheidung, in welcher Beziehung dasselbe zu dem Carollit von Maryland einerseits und zu dem von Hisinger analysirten Linnëit von der Bastnaës-Grube bei Riddarhyttan in Westmanland [2]) mit 14,4 % Kupfer anderseits steht, muss zukünftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Meine schon früher ausgesprochene Vermuthung, dass die einander so nahe stehenden Sulfide: Polydymit, Linnëit, Beyrichit dereinst auf eine analoge Zusammensetzung zurückzuführen sein werden, weil die geringen Unterschiede im Schwefelgehalte durch Unreinheit des bisher analysirten Materials verursacht sein können, halte ich nicht nur aufrecht, sondern dehne sie auch auf Carollit und Sychnodymit aus.

Der Mangel an geeignetem reinen Material von Linnëit, sowie der gänzliche Mangel an Beyrichit und Carollit hindern mich noch heute, wie schon vor 15 Jahren, diese Frage weiter zu verfolgen.

Dr. Richarz machte über Berechnungen, die electrischen Kräfte der Atome betreffend, folgende vorläufige Mittheilung.

I. Grundlagen.

Faradays Gesetz von der festen electrolytischen Wirkung lässt sich in Verbindung mit Kekulés Theorie von der

1) Groth, Tabellarische Uebersicht 1889, S. 25.
2) Schweigger, Journ. f. prakt. Chemie 2, 248.

Digitized by Google

chemischen Valenz dahin zusammenfassen, „dass dieselbe Menge Electricität, wenn sie durch einen Electrolyten fliesst, immer dieselbe Menge von Valenzwerthen an beiden Electroden entweder frei macht, oder in andere Verbindungen überführt". Nimmt man die von Herrn Hittorf und Herrn F. Kohlrausch nachgewiesenen Gesetze der Jonenwanderung hinzu, so kann man dem Faraday'schen Gesetze die Form geben: „Durch jeden Querschnitt eines Electrolyten findet immer äquivalente electrische und chemische Bewegung statt. Genau dieselbe bestimmte Menge, sei es positiver, sei es negativer Electricität, bewegt sich mit jedem einwerthigen Jon, oder mit jedem Valenzwerth eines mehrwerthigen Jon, und begleitet es unzertrennlich bei allen Bewegungen, die dasselbe durch die Flüssigkeit macht".

Bei Hinzunahme der Atomtheorie führt dieses Resultat zu einer Folgerung, welche Herr H. von Helmholtz in seiner Rede zu Faradays Gedächtniss [1]) so ausspricht: „Wenn wir Atome der chemischen Elemente annehmen, so können wir nicht umhin, weiter zu schliessen, dass auch die Electricität, positive sowohl wie negative, in bestimmte elementare Quanta getheilt ist, die sich wie Atome der Electricität verhalten. Jedes Jon muss, so lange es sich in der Flüssigkeit bewegt, mit je einem electrischen Aequivalent für jeden seiner Valenzwerthe vereinigt bleiben. Nur an den Grenzflächen der Electroden kann eine Trennung eintreten; wenn dort eine hinreichend grosse electromotorische Kraft wirkt, dann können die Jonen ihre bisherige Electricität abgeben und electrisch neutral werden."

„Wenn die vorher positiv geladenen Atome von Wasserstoff oder irgend einem anderen Kation aus ihrer Verbindung ausscheiden und sich gasförmig entwickeln, so ist das entwickelte Gas electrisch neutral, d. h. es enthält nach der Ausdrucksweise der dualistischen Theorie gleiche Quanta positiver und negativer Electricität. Entweder also ist jedes Atom electrisch neutral, oder je ein Atom, welches positiv beladen bleibt, verbindet sich mit je einem Atom, welches seine positive Ladung mit einer negativen ausgetauscht hat. Diese letztere Annahme stimmt überein mit der aus Avogadros Gesetz gezogenen Folgerung, dass die Molekeln des freien Wasserstoffs aus je zwei Atomen zusammengesetzt sind". Den Schluss, dass jede Valenzstelle mit einem electrischen Elementarquantum beladen sei, braucht man, wie a. a. O. gezeigt wird, durchaus nicht auf

1) H. von Helmholtz, Journal of the Chemical Society June 1881; Vorträge und Reden II p. 275.

Digitized by Google

die gewöhnlich gebrauchten electrolytischen Flüssigkeiten und die aus ihnen entwickelten Producte zu beschränken; vielmehr hat man denselben als allgemein gültig zu betrachten.

Zu der Anschauung, dass von den beiden Atomen, welche die Molekel eines Gases bilden, das eine positiv, das andere negativ electrisch sei, ist auf ganz anderem Wege auch Herr W. Giese[1]), wie später auch Herr A. Schuster[2]) gelangt, welche annehmen, dass unter dem Einflusse electrischer Kräfte die beiden entgegengesetzt geladenen Atome getrennt werden und als Jonen die Leitung der Electricität in Gasen ermöglichen. Diese Annahme hat durch die Versuche der beiden genannten und anderer Physiker (z. B. J. J. Thomson, Elster und Geitel) einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erlangt.

Weiterhin schliesst Herr von Helmholtz aus Betrachtung der Arbeitsleistungen bei der Electrolyse, dass die Elementarquanta der beiden Electricitäten +e und −e, mit verschiedener Kraft von verschiedenen Atomen (vielleicht auch von den verschiedenen Verbindungsstellen eines einzelnen multivalenten Atoms) angezogen werden. Wasserstoff und die Metalle müssen stärkere Anziehung für +e, schwächere für −e haben; umgekehrt Sauerstoff und die Halogene. Eine solche für verschiedene Substanzen und für die beiden Electricitäten verschiedene Anziehung zwischen ponderabler Materie und Electricität muss auch angenommen werden zur Erklärung von Voltas Fundamentalversuch über die Scheidung der Electricitäten beim Contact heterogener Körper. Aus der Verschiedenheit der Anziehungen für die beiden Electricitäten ergibt sich, dass unter Leistung positiver Arbeit, welche als abgegebene Wärmemenge erscheinen kann, eine positiv beladene Sauerstoffvalenz ihre Ladung gegen eine negative auszutauschen vermag. Hieraus hat Herr von Helmholtz[3]) das Zustandekommen der Convectionsströme in sauerstoffhaltigen verdünnten Säuren erklärt; weiterhin habe ich gezeigt[4]), wie jener Umstand ebenfalls eine vollständige Aufklärung darbietet für das verschiedene Verhalten der beiden Gruppen von Superoxyden, welche Schönbein unter den Namen „Ozonide“ und „Antozonide“ unterschied.

---

1) W. Giese, Wiedem. Ann. 17. p. 538. 1882.
2) A. Schuster, Proc. Roy. Soc. London 37. p. 317. 1884.
3) H. von Helmholtz, Ber. d. Berl. Akad. 1873 p. 587; 1880 p. 285; 1883 p. 662. Pogg. Ann. 150. p. 483. 1873; Wied. Ann. 11. p. 737. 1880.
4) F. Richarz, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 21. p. 1675. 1888.

Digitized by Google

Die von Berzelius behauptete und auch von Faraday angenommene Identität der chemischen Verwandtschaft und der Electricität spricht H. von Helmholtz auf Grund der entwickelten Schlussfolgerungen dahin aus, dass wenigstens die „bei weitem mächtigsten unter den chemischen Kräften electrischen Ursprungs sind. Die Atome haften an ihren Ladungen und die einander entgegengesetzten Ladungen wieder aneinander". Wenn jede Valenz mit einem Elementarquantum entweder von +E oder von —E beladen ist, so können electrisch neutrale Verbindungen nur hergestellt werden, wenn jede positiv beladene Valenzstelle sich mit je einer negativ beladenen verbindet. „Daraus folgt dann unmittelbar, dass jede Verwandtschaftseinheit eines Atoms nothwendig mit einer und nur mit einer solchen Einheit eines anderen Atoms verknüpft sein muss. Dies ist in der That die wesentliche Behauptung der Valenztheorie der modernen Chemie".

II. Berechnung des electrischen Elementarquantums.

Die folgende Rechnung knüpft an die „Berechnung der electrostatischen Wirkung der electrolytischen Ladungen von einem Milligramm Wasser" an, welche Hr. von Helmholtz im Anhang I zur Faraday-Rede gegeben hat.

Nach den neuesten Bestimmungen von F. und W. Kohlrausch[1]) scheidet 1 Ampère in 1 sec. 0,1740 ccm Knallgas, also 0,1160 ccm Wasserstoff von 0^0 und Atmosphärendruck aus. Die in 1 sec. von der Intensität 1 Ampère durch einen Querschnitt des Stromes transportirte Electricitätsmenge ist gleich 10^{-1} electromagnetischen, oder gleich $3 . 10^9$ electrostatischen C.G.S.-Einheiten. Davon fliesst die Hälfte als positive Electricität in der einen, die Hälfte als negative in der anderen Richtung. Als den betrachteten Querschnitt nehmen wir die Kathode. Die sämmtlichen als Kation vorhandenen H-Atome sind ursprünglich positiv beladen. Von denjenigen, welche als neutrales Gas entweichen, gibt die Hälfte bei der Electrolyse die positive Ladung an die Kathode ab, erhält dafür negative Ladung, und vereinigt sich mit der anderen Hälfte, welche ihre positive Ladung behalten hat, zu Molekeln, welche je ein positives und je ein negatives Atom enthalten. Hieraus und aus den obigen Zahlenwerthen folgt, dass in 0,1160 ccm Wasserstoffgas die gesammte Ladung der positiven beziehungsweise negativen Atome $15 . 18^8$ positive beziehungsweise negative electrostatische C.G.S-

1) F. und W. Kohlrausch, Wiedem. Ann. XXVII. p. 59. 1886.

Digitized by Google

Einheiten beträgt. Nennen wir E den absoluten Werth der Ladung einer Art, welche in 1 ccm Wasserstoff bei 0^0 und Atmosphärendruck vorhanden ist, so folgt $E = 129 . 10^8$ $cm^{3/2} g^{1/2} sec.^{-1}$ pro ccm. Für ein Gas, dessen Molekel aus 2 zweiwerthigen oder dreiwerthigen Atomen bestehen, z. B. für Sauerstoff und Stickstoff, hat E den zweifachen und dreifachen Werth.

Da man nun aus der kinetischen Gastheorie annähernd die Zahl der Molekel in 1 ccm kennt, kann man auch die auf jede Valenzstelle entfallende Ladung, das „Elementarquantum" angeben. Zur Berechnung der Molekelzahl dient einerseits die Summe (Σq) der Querschnitte aller Molekel in 1 ccm unter dem Drucke einer Atmosphäre, wie sie sich ergibt aus den Beobachtungen über die innere Reibung der Gase beim Durchströmen durch lange, enge Röhren. Es ist auch für den Nicht-Physiker ohne Weiteres verständlich, dass der letzt erwähnte Vorgang von der „Dicke" und von der Zahl der sich drängenden Molekel abhängig ist. Andererseits muss der Querschnitt q einer einzelnen Molekel bekannt sein, welcher sich in folgender Weise ergibt. Für ein ideales Gas, dessen Molekel ausdehnungslose Punkte wären, würden das Mariotte'sche und Gay-Lussac'sche Gesetz streng gültig sein. In Wirklichkeit ist dies jedoch nicht der Fall, und aus den beobachteten Abweichungen von jenen Ideal-Gesetzen lässt sich die Ursache dieser Abweichungen, nämlich die Ausdehnung der Gasmolekel berechnen. Mit Σq und q hat man dann auch die Anzahl N der Molekel in 1 ccm bei 0^0 und Atmosphärendruck, welche Zahl nach Avogadros Gesetz für alle Gase denselben Werth hat. In der That ergibt auch jene Berechnung für N bei verschiedenen Gasen nahezu denselben Werth; die Verschiedenheiten sind nicht in Wirklichkeit vorhanden, sondern nur durch die Unsicherheit der Berechnung bedingt. Im Mittel ergibt sich etwa $N = 100$ Trillionen. Diese Berechnung ist zuerst ausgeführt von Herrn van der Waals[1]).

Aus der oben berechneten electrischen Gesammtladung einer Art E, welche in 1 ccm Wasserstoffgas vorhanden ist, und aus der Zahl der Molekel ergibt sich die Ladung einer Valenz-

1) J. D. van der Waals, die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes, deutsch von Roth, Leipzig 1881. Die aus dieser Arbeit entnommenen Berechnungen sind zum Theil in den Lehrbüchern nicht ganz richtig wiedergegeben. Daher rührt die Verschiedenheit der Zahlenangaben für N und e von denjenigen, welche ich in der Sitzung vom 1. Dezember 1890 gemacht habe. Eine Berichtigung jener Berechnungen werde ich demnächst an anderem Orte bringen.

Digitized by Google

stelle, das Helmholtz'sche Elementarquantum

$$e = E/N = 129 . 10^{-12} \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sec.}^{-1}.$$

H. von Helmholtz hat bereits gezeigt, dass die electrolytischen Ladungen von Wasserstoff und Sauerstoff im Wasser, wenn seine beiden chemischen Bestandtheile ohne ihre Ladungen zu verlieren von einander getrennt werden könnten, eine Anziehung auf einander ausüben würden, welche der gegenseitigen Gravitation ihrer ponderablen Träger um das 400000 Billionenfache überlegen wäre [1]). Da beide Arten von Kräften dem Newton'schen Gesetze gehorchen, kann man ihre Vergleichung unabhängig von der Entfernung und Masse machen. Diesen Schluss können wir also auch unmittelbar übertragen auf die beiden Atome einer Molekel. Wenn nun auch vermuthlich die Voraussetzung nicht erfüllt ist, dass die beiden Atome gegenüber ihrer Entfernung als Punkte zu betrachten sind, so werden doch die electrischen Ladungen ihren Sitz an den einander zugekehrten Seiten der Atome haben, und also a fortiori die Anziehung der electrischen Ladungen sehr viel grösser sein als die Gravitation der beiden Atome aufeinander.

Eine Molekel wird im gasförmigen Zustande ausser der fortschreitenden Bewegung auch Drehung um ihren Schwerpunkt ausführen, wobei noch der Abstand der beiden Atome veränderlich sein kann. In Folge dieser Bewegungen werden die Ladungen der beiden Atome neben der electrostatischen auch eine electrodynamische Wirkung aufeinander ausüben. Man kann zeigen, dass bei Annahme eines der Grundgesetze von Weber, Riemann oder Clausius die electrodynamische Kraft bei den vorkommenden Werthen der Geschwindigkeit klein ist gegenüber der electrostatischen. Der Einfachheit halber wird bei dieser Berechnung angenommen, dass die beiden Atome gleiche Masse haben; sie werden mit ihren Ladungen $\pm e$ als punktförmig gedacht; ihre relative Bewegung soll darin bestehen, dass sie den gemeinsamen Schwerpunkt mit constanter Geschwindigkeit c umkreisen. Dann zeigt sich, dass die electrodynamische Wirkung zu vernachlässigen ist, wenn c klein ist gegen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. Nun hat Herr Boltzmann bezüglich des Wärmegleichgewichts zwischen mehratomigen Gasmolekeln nachgewiesen, dass die mittlere lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung einer Molekel gleich ist der gesammten mittleren lebendigen Kraft eines Atoms [2]). Demzufolge lässt sich c aus der kinetischen Gas-

1) H. von Helmholtz, Vorträge und Reden, II. p. 317.
2) L. Boltzmann, Sitzungsber. d. Wiener Akad., mathem. Cl., 63, p. 417, 1871.

Digitized by Google

theorie berechnen und findet sich gleich dem 200 000 ten Theile der Lichtgeschwindigkeit. Wenn nun auch die vereinfachenden Voraussetzungen nicht erfüllt sind, so wird dadurch doch die Grössenordnung im Verhältnisse von electrostatischer und electrodynamischer Kraft nicht geändert werden. Wir werden also letztere ebenso wie die Gravitation gegenüber der ersteren Kraft vernachlässigen können.

Ueber andere Kräfte ausser den electrischen und der Gravitation, welche zwischen den Atomen einer Molekel thätig sein könnten, wissen wir nichts Sicheres. Wir wollen daher im Folgenden für einige Fälle, in welchen ein Vergleich mit anderen experimentellen Daten zu Gebote steht, zusehen, zu welchen Folgerungen die Annahme führt, dass die electrostatischen Kräfte der Ladungen der Valenzstellen die einzigen zwischen 2 Atomen einer Molekel wirksamen Kräfte seien.

III. Die Dissociationswärme einer aus 2 Atomen bestehenden Molekel.

Die Wärmeentwickelung bei chemischen Processen wird im Sinne der Helmholtz'schen Ausführung der electrochemischen Theorie vornehmlich durch die Verschiedenheit der Anziehung der Valenzstellen für die beiden Arten der Electricität bedingt sein. Betrachten wir z. B. die Bildung von Chlorwasserstoff aus Chlorknallgas. Aus den neutralen Molekeln (H+)(—H) und Cl+)(—Cl) gehen schliesslich die Molekeln (H+)(—Cl) hervor. Die erste Phase des Processes ist die Trennung der zu je zweien verbundenen Wasserstoff- und Chloratome. Dabei leistet die Anziehung der beiden entgegengesetzten Ladungen negative Arbeit. Die zweite Phase besteht darin, dass die negative Hälfte der H-Atome ihre schwach festgehaltene negative Ladung an Cl-Atome abgeben und dafür die stärker angezogene positive Ladung erhalten, während die Hälfte der Cl-Atome ihre schwach festgehaltene +E abgeben und dafür die stärker angezogene —E erhalten. Das Resultat dieses Austausches ist also, dass alle H-Atome positiv, und alle Cl-Atome negativ beladen sind, und offenbar leisten bei diesem Austausch die Anziehungskräfte zwischen den ponderablen Atomen und den Electricitäten positive Arbeit. Die dritte Phase des Processes ist die Vereinigung je eines (H+) mit einem (—Cl)-Atom zu neutralen Salzsäuremolekeln. Hierbei leistet die Anziehung der beiden Ladungen positive Arbeit. Die Arbeitsleistungen während der ersten und dritten Phase werden annähernd gleich und entgegengesetzt sein, so dass die chemische Wärmeentwickelung hauptsächlich durch die 2. Phase,

Digitized by Google

also durch die Verschiedenheit der Anziehungskraft ein und derselben Valenzstelle für die beiden Arten der Electricität gegeben ist.

Ganz anders aber verhält es sich bei der Dissociation eines Gases. Die neutralen Molekel (X+)(—X), welche durch eine Bindung zusammenhaften, sollen bei höherer Temperatur in die beiden isolirten Atome zerfallen. Wenn die Anziehung der beiden Ladungen die einzige zwischen den Atomen wirksame Kraft ist, würde die negative Arbeit derselben wesentlich die Wärmeabsorption bei der Dissociation bedingen. In Bezug auf die zuzuführende Energie ist ausser der von den Kräften geleisteten Arbeit noch zu berücksichtigen, welchen Inhalt an lebendiger Kraft das dissociirte Gas einerseits und das nicht dissociirte andererseits besitzen. Durch eine einfache Ueberlegung ergiebt sich aus dem Resultate des Herrn Boltzmann über das Wärmegleichgewicht zwischen mehratomigen Gasmolekeln, von welchem Resultate bereits S. 23 Gebrauch gemacht wurde, dass beide Grössen gleich sind. Da also der Inhalt an lebendiger Kraft ungeändert bleibt, ist die Dissociationswärme gleich der Veränderung der potentiellen Energie, oder gleich der Arbeit der Kräfte, welche die beiden Atome einer Molekel aufeinander ausüben.

Diese Anziehung soll nun nach unserer Annahme durch die electrostatische Kraft der Valenzladungen gegeben sein. Wenn diese wieder als punktförmig angenommen werden, und im Zustande der Association sich im Abstande r von einander befinden, so ist die Arbeit bei der Annäherung aus unendlicher Entfernung nach den früheren Bezeichnungen für eine Molekel $\frac{e^2}{r} = \frac{E^2}{N^2 r}$. Der Abstand r möge für alle Molekel als gleich angenommen werden. Gegenüber r kann in der That die Entfernung der dissociirten Atome von einander als sehr gross angesehen werden. Dieselbe Arbeit wird dann für alle N-Molekel in einem Cubikcentimeter $w = \frac{E^2}{Nr}$. E^2/N hat ungefähr den Werth 1,7; immer Centim., Gramm und Secunde als Einheiten genommen. Also muss sein $wr = 1{,}7$.

Ueber die Wärmetönung bei der Dissociation eines Gases liegen nun auch Messungen vor, und zwar zunächst solche von Berthelot und Ogier[1]) für Untersalpetersäure. Der Vorgang der Dissociation von N_2O_4 zu $2NO_2$ ist für uns voll-

1) Berthelot und Ogier, Ann. d. chim. et d. phys. (5.) XXX. p. 382. 1883. Ostwald, allgem. Chem. II. p. 97.

Digitized by Google

kommen analog der Dissociation von 2 Atomen, die mit einer Bindung verknüpft sind; denn die einwerthige Gruppe $-\overset{v}{N}\begin{smallmatrix}\nearrow 0\\ \searrow 0\end{smallmatrix}$ spielt bei derselben vollkommen die Rolle eines Atoms. Berthelot und Ogier fanden, dass für die Dissociation von 1 gr Untersalpetersäuredampf etwa 144 Grammcalorien nothwendig sind. Daraus ergibt sich für die Dissociation von 1 ccm die oben mit w bezeichnete Wärmemenge oder Arbeit zu $25 . 10^6$ Erg pro ccm. Aus $wr = 1{,}7$ und $w = 25 . 10^6$ folgt $r = 68 . 10^{-9}$ cm. Das System der sich umeinander bewegenden beiden Atome wird in Bezug auf die Raumerfüllung bei den Zusammenstössen der Molekel sich nahezu so verhalten wie eine Kugel, deren Durchmesser gleich ist dem mittleren Abstande der beiden Atome[1]). In Anbetracht der vereinfachenden Annahmen, welche gemacht worden sind, dürfen wir nur erwarten, dass der obige Werth von r der Grössenordnung nach übereinstimmt mit dem Durchmesser der Wirkungssphäre einer Molekel, wie er durch die auf Seite 22 erwähnten Messungen gefunden wird. In der That ergibt sich aus jenen Messungen diese Grösse für Luft etwa gleich $20 . 10^{-9}$ cm, so dass die Uebereinstimmung mit dem berechneten Werthe von r für Untersalpetersäure besser ist, als erwartet werden konnte.

Herr Boltzmann hat eine Theorie der Dissociation entwickelt, vermöge deren der Wärmeverbrauch bei derselben berechnet werden kann, wenn die Abhängigkeit des Dissociationsgrades von Temperatur und Druck bekannt ist[2]). Ueber letztere liegen für Untersalpetersäure Messungen von Deville und Troost vor[3]), aus welchen Boltzmann einen Werth für die Dissociationswärme berechnet, welcher mit dem obigen von Berthelot und Ogier sehr gut übereinstimmt. Dieselbe Theorie wendet Herr Boltzmann dann auch auf die Beobachtungen von Fr. Meier und J. M. Crafts[4]) über die Dissociation des Joddampfes an und findet, dass zur Dissociation eines Grammes Joddampf in einzelne Atome 112,5 Grammcalorien erforderlich sind. Daraus ergibt sich $w = 54 . 10^6$ Erg pro ccm, und $r = 31 . 10^{-9}$ cm. Dieser Werth schliesst sich noch näher als derjenige für Untersalpetersäure den Werthen für den Durchmesser der Wirkungssphäre einer Molekel ($20 . 10^{-9}$ cm)

---

1) O. E. Meyer, kinet. Gastheorie, p. 213
2) Boltzmann, Wiedem. Ann. XXII. p. 39. 1884.
3) Deville und Troost, Compt. rend. LXIV. p. 237, 1867.
4) Meier und Crafts, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XIII. p. 851. 1880.

Digitized by Google

an. Dass diese Uebereinstimmung genauer als bloss der Grössenordnung nach erfüllt ist, muss bei der Unsicherheit der Berechnungen und der Willkür einiger Voraussetzungen als Zufall bezeichnet werden.

IV. Vergleich mit den Lichtschwingungen.

Wir halten weiterhin wie bisher an der Annahme fest, dass wir die Atome als Punkte ansehen dürfen, welche im gasförmigen Zustande frei um einander beweglich sind. Ist dann nur die electrostatische Kraft zwischen denselben wirksam, so kann die Dauer eines Umlaufs um den gemeinsamen Schwerpunkt aus der Gleichung angegeben werden, welche für die Planetenbewegung das 3. Keppler'sche Gesetz liefert. Dabei werde angenommen, dass die beiden Atome der Molekel gleich und durch eine Valenz verbunden seien. Für verschiedene Molekel hat dann die grosse Axe der auf den Schwerpunkt bezogenen Bahnellipse verschiedene Werthe, und für ein und dieselbe Molekel erhält die grosse Axe durch jeden Zusammenstoss einen anderen Werth. Es sollen die Mittelwerthe über alle Molekel in einem endlichen Volumen genommen werden. Für den Mittelwerth der grossen Axe kann dann ohne Fehler in der Grössenordnung der Durchmesser der Wirkungssphäre der Molekel gesetzt werden. Der kleinste Werth für die mittlere Umlaufszeit der beiden Atome um einander ergibt sich bei Wasserstoff; er beträgt $254 . 10^{-16}$ Secunden.

Stillschweigende Voraussetzung bei der Berechnung der mittleren Umlaufszeit ist, dass die Zusammenstösse der Molekel untereinander nicht so häufig stattfinden, dass eine regelmässige Centralbewegung der Atome umeinander gar nicht zu Stande kommt. Jene Voraussetzung ist aber erfüllt, wie die kinetische Gastheorie zeigt. Die grösste Stosszahl gilt für Wasserstoff, nämlich $95 . 10^8$ in der Secunde [1]; mithin die Zeit zwischen zwei Zusammenstössen $105 . 10^{-12}$ Secunden. Also kommen bei Wasserstoff rund 4000 Umläufe der Atome umeinander auf die Zeit zwischen zwei Zusammenstössen.

Wenn nun eine positive und eine negative Ladung, mit den beiden Atomen einer Molekel verbunden sich umeinanderdrehen, so ist ein solches System offenbar aequivalent einer electrischen Schwingung. Von dem rotirenden Atompaar werden daher auch wie von einer Hertz'schen Schwingung electrodynamische Wellen ausgestrahlt, und bei hinreichender Schnelligkeit müssten dieselben vom Auge als Licht wahrgenommen

1) O. E. Meyer, kinetische Gastheorie, p. 142.

Digitized by Google

werden. Da nun aber die Gase bei 0^0 nicht leuchten, muss die Schwingungsdauer jener electrodynamischen Wellen grösser sein als die der langsamsten Lichtwellen. Für die äussersten rothen Wellen ist die Schwingungsdauer rund $\tau = 250 \cdot 10^{-17}$ sec. Die Schwingungsdauer der electrodynamischen Welle, welche die rotirende Molekel ausstrahlt, ist gleich der Umlaufszeit; und wie verlangt, ist der kleinste Werth für diese, wie er bei Wasserstoff sich ergibt, grösser als τ. Die Umlaufszeit bei Wasserstoff ist allerdings nur zehnmal grösser als τ, und vielleicht dürfen wir daraus vermuthen, dass unter Umständen doch die betrachtete electrodynamische Welle in den Bereich der Lichtwellen eingreift. Da nun der berechnete Werth der Umlaufszeit nur der Mittelwerth der verschiedenen bei verschiedenen Molekeln gleichzeitig vorhandenen Umlaufszeiten ist, so würde das Gas bei einer gegen die normale beschleunigten Umlaufszeit in der angegebenen Weise ein continuirliches Spectrum aussenden; vielleicht trägt die so erzeugte Strahlung mit bei zur Bildung des continuirlichen Hintergrundes im Spectrum der Gase, welchen auch Herr H. Kayser der „ungeordneten", also der Wärmebewegung der Atome zuschreibt [1]). Wie dem aber auch sei, es würde auch jede andere hinreichend schnelle periodische Bewegung der Valenzladungen zu Lichtstrahlung Anlass geben; sei es, dass die Atome sammt ihren Ladungen als Ganzes oscilliren, wie dies wohl bei festen Körpern und den ein Bandenspectrum liefernden Gasen der Fall sein dürfte; sei es, dass die Schwingungen innerhalb der einzelnen Atome vor sich gehen, wie bei den ein Linienspectrum liefernden Gasen. Die Ursache der Lichterregung würde nach diesen Vorstellungen die Bewegung der Valenzladungen sein; die Träger der kinetischen Energie, durch welche die Schwingungen unterhalten werden, aber die ponderablen Atome; insofern stimmen diese Betrachtungen überein mit dem Resultate von Herrn E. Wiedemann, dass „der Leuchtenergieinhalt durch Schwingungen der materiellen Molekel bedingt ist, und nicht durch solche des Lichtäthers" [2]).

V. Anwendung des Satzes vom Virial.

Nachdem gezeigt ist, dass die Dauer eines Umlaufs der Atome umeinander klein ist gegen die Zeit zwischen 2 Zusammenstössen mit anderen Molekeln, können wir zunächst auf eine solche Zeit den Satz von Clausius anwenden, dass die

1) H. Kayser, Lehrbuch der Spectralanalyse, p. 98.
2) E. Wiedemann, Wiedem. Ann. XXXVII. p. 240. 1889.

Digitized by Google

mittlere lebendige Kraft gleich ist dem mittleren Virial[1]). Da nun die Zeit eines Zusammenstosses sehr kurz ist gegen die Zeit der freien Bewegung der Molekel, so gilt der Satz vom Virial auch für eine beliebige endliche Zeit. Es werde weiterhin wieder angenommen, dass die beiden Atome frei beweglich, gleich und mit nur einer Valenz verknüpft seien. [Wird angenommen, dass die beiden Atome mit constanter Geschwindigkeit ihren gemeinsamen Schwerpunkt umkreisen, so sagt der Satz vom Virial nichts anderes aus, als dass die Centrifugalkraft gleich der Attraction sein muss.] Der Virialsatz in Verbindung mit dem Boltzmann'schen Resultat für die lebendige Kraft eines Atoms liefert eine Gleichung zwischen der fortschreitenden Geschwindigkeit der Molekel, der mit E bezeichneten Electricitätsmenge, der Molekelzahl N, dem mittleren Abstande r der beiden Atome von einander, und der Dichtigkeit. Für r kann ohne Fehler der Grössenordnung der Durchmesser der Wirkungssphäre genommen werden. Dann kann die resultirende Gleichung geprüft werden an dem einwerthigen Wasserstoff, bei welchem alle vorkommenden Grössen bekannt sind. Der Mittelwerth der Geschwindigkeit einer Wasserstoffmolekel ist in der von Clausius definirten Weise gleich $1{,}8 \cdot 10^5$ cm sec. $^{-1}$, während unsere Gleichung diese Grösse zu $12{,}4 \cdot 10^5$ cm sec. $^{-1}$ ergeben würde. Die Uebereinstimmung ist keine gute, aber bei der Gewissheit, dass die gemachten Voraussetzungen nur annähernd erfüllt sind, nicht besser zu erwarten.

Aus dem Satze vom Virial und den Beziehungen zwischen mittlerem Virial und potentieller Energie lassen sich noch weitere Schlüsse über die intramolekulare Bewegung ziehen. Dabei kann das Gesetz, nach welchem die Atome anziehend auf einander wirken, zunächst ganz unbestimmt bleiben, und stufenweise specielle Annahmen über dieses Gesetz eingeführt werden. Man findet dann Beziehungen zwischen dem Mittelwerthe der inneren lebendigen Kraft sowie der gesammten Energie einer Molekel und dem Abstande der Atome von einander. Unter Hinzunahme der Boltzmann'schen Theorie mehratomiger Gase ergiebt sich die Abhängigkeit der genannten Grössen von der Temperatur und endlich auch eine Beziehung zu dem Verhältniss der beiden specifischen Wärmen eines Gases. Diese Schlüsse hängen jedoch nur von der Art des Gesetzes ab, welchem die Kräfte zwischen den Atomen gehorchen, nicht von der Grösse dieser Kräfte. Wir würden

1) Clausius, Sitzungsber. d. Niederrh. Geselsch. XXVII. p. 114. 1870. Pogg. Ann. CXLI. p. 215. 1870.

Digitized by Google

daher aus jenen Gleichungen nur in gewisser Hinsicht eine Controle über unsere Annahme erhalten, dass die electrostatischen Kräfte der Valenzladungen die einzigen zwischen den Atomen wirksamen seien. Ausserdem treten in jenen Beziehungen Coefficienten auf, welche in höherem Maasse als unsere bisherigen Rechnungen von der Annahme abhängig sind, dass die Atome und ihre Valenzladungen gegen ihren Abstand als Punkte zu betrachten sind, eine Annahme, welche kaum der Wirklichkeit entsprechen wird. Es soll daher an dieser Stelle auf diese Beziehungen nicht näher eingegangen werden.

Was die gemachten Voraussetzungen betrifft, so gehen sowohl Herrn Boltzmann's Theorie des Wärmegleichgewichts zwischen mehratomigen Gasmolekeln, von welcher wiederholt Anwendung gemacht wurde, als auch der Satz vom Virial und die speciellen in dieser Arbeit angestellten Berechnungen stets von der Annahme aus, dass die Atome als frei beweglich und ihrem Abstande gegenüber als Punkte angesehen werden können. Erstens darf aber die Ausdehnung der Atome keineswegs vernachlässigt werden, wie aus den für die Molekularvolumina gefundenen Regelmässigkeiten zu schliessen ist[1]). Vielmehr wird man sich die Atome etwa als dicht nebeneinander liegende Kugeln vorzustellen haben. Zweitens folgt schon hieraus, dass die Atome auch nicht annähernd als unbeschränkt gegeneinander beweglich angesehen werden dürfen. Wenn wir an der Vorstellung der Atome als dicht nebeneinander befindlicher Kugeln festhalten, so ist ersichtlich, dass der Abstand ihrer Mittelpunkt nur relativ wenig geringer werden kann, als sein Mittelwerth, nämlich nur bis zur Berührung der Atome; Bahnellipsen, deren radius vector unter den durch die Berührung gegebenen Minimalwerth sinkt, sind in Wirklichkeit ausgeschlossen, was bei vollkommen unbehinderter relativer Beweglichkeit nicht der Fall sein dürfte. Hiermit steht in Uebereinstimmung folgendes Resultat, welches Herr Boltzmann in seiner Theorie der Dissociation eines Gases findet[2]). Man denke sich das eine „Atom" (NO_2) einer Untersalpetersäuremolekel vollkommen fest und undrehbar. Ferner nehme man an, dass der Raum, in welchem sich der Schwerpunkt des zweiten „Atoms" (NO_2) bewegen darf, ohne dass die chemische Verbindung gelöst wird, nur ein Tausendstel von dem Volumen betrage, welches in flüssiger Untersalpetersäure einer Molekel zukommt. Dann ist

1) O. E. Meyer, kinet. Gastheorie, p. 215. Rühlmann, mechan. Wärmetheorie, II. p. 228.

2) Boltzmann, Wiedem. Ann. XXII. p. 71. 1884.

Digitized by Google

bei dieser schon grossen Beschränkung die Drehung des zweiten Atoms (NO_2) derart unfrei, dass die möglichen Richtungen, nach denen es sich drehen kann, ohne dass die chemische Verbindung gelöst wird, sich zu allen Richtungen im Raume überhaupt verhalten, wie 1 : 500.

Wir haben nun weiterhin auch keinen Anhalt dafür, ob die Valenzladungen gegenüber ihrem Abstande als punktförmig angesehen werden dürfen, nnd welche Lage dieselben auf den räumlich ausgedehnten Atomen haben. Hiervon wird in erheblichem Maasse der Grad beeinflusst werden, in welchem die Kraft abhängig ist von der Entfernung der Mittelpunkte der etwa als Kugeln gedachten ponderablen Atome. Würden wir z. B. annehmen, dass der Abstand der Valenzladungen nahezu der gleiche sei wie der Abstand der Mittelpunkte der ponderablen Atome, dass aber die Valenzladungen über Flächen von erheblicher Grösse vertheilt seien, so würde die Kraft in viel geringerem Verhältnisse als im umgekehrt quadratischen von der Entfernung abhängen. Andererseits, wenn wir uns die Valenzladungen in Punkten concentrirt denken, deren Entfernung viel kleiner ist als der Abstand der Schwerpunkte der Atome, so würde die Kraft in weit stärkerem Maasse als in jenem von dem Abstande abhängen. Durch den Grad dieser Abhängigkeit werden aber die auf Seite 29 erwähnten Beziehungen zwischen Virial und potentieller Energie sehr erheblich beeinflusst. Unsere Berechnungen sind dagegen hauptsächlich durch die Stärke der Kraft für einen constanten Abstand der Atome gegeben, wie zum Schlusse noch gezeigt werden soll.

Was zunächst die Arbeit bei der Annäherung aus unendlicher Entfernung betrifft, so ist dieselbe für punktförmige Ladungen durch die Ausdrücke auf Seite 25 gegeben. Sind die Ladungen über Flächen ausgebreitet, welche gegen ihren Abstand endliche Dimensionen haben, so brauchen offenbar die Ladungen nur in einem nicht erheblichen Maasse mehr genähert zu werden, um dieselbe Arbeit zu ergeben. Endlich wird unter allen Umständen anzunehmen sein, dass der Abstand der Ladungen von derselben Grössenordnung ist, wie der Durchmesser der Wirkungssphäre der Molekel. Die Schlüsse bleiben also im Wesentlichen ungeändert.

Für die Umlaufszeit und den Satz vom Virial ergiebt sich dasselbe Resultat folgendermaassen. Ich denke mir die Atome mit constanter Geschwindigkeit Kreisbahnen um den Schwerpunkt beschreibend. Dann gilt die Beziehung: die Centrifugalkraft ist der Attraction der Valenzladungen gleich und

Digitized by Google

entgegengesetzt. Daraus ergiebt sich die Umlaufszeit und die Beziehung zur fortschreitenden Geschwindigkeit der Molekel, welche auf Seite 29 besprochen ist. Bleibt der Werth der Attraction also nahe derselbe und ist der Abstand der Ladungen von derselben Grössenordnung wie der Molekalardurchmesser, so ergeben sich auch wieder ähnliche Werthe wie früher.

Die Abweichungen von den gemachten Voraussetzungen werden also die Grössenordnung der erhaltenen Resultate nicht ändern. Wir werden daher auf Grund des Vergleichs mit der Dissociationswärme, mit den Lichtschwingungen und dem Satze vom Virial behaupten dürfen, dass die Kräfte, welche zwischen den Atomen der Molekel wirksam sind, dieselbe Grössenordnung haben, wie die electrostatische Anziehung der Valenzladungen.

Eine ausführliche Darstellung der entwickelten Anschauungen und Berechnungen soll demnächst in einer physikalischen Zeitschrift erscheinen.

Dr. A. König berichtet der Gesellschaft von einer für Deutschland höchst eigenthümlichen Vogelerscheinung, die am Mittwoch den 31. Dezember 1889 auf der rechten Rheinseite, Bonn gegenüber, zwischen Obercassel und Beuel erlegt wurde. In der dortigen Jagd, die z. Z. Herr J. P. Hansmann in Bonn gepachtet hat, wurde nämlich von dessen Jagdaufseher Schmitz am erwähnten Tage ein Schwarzhalsschwan (*Cygnus nigricollis*) erlegt. Genannter Jagdaufseher sah den Schwan aus einer ziemlichen Entfernung auf einer Eisscholle am Ufer sitzen, schlich sich, gedeckt durch niedriges Strauchwerk, in seine Nähe und feuerte beim Abfliegen des Schwanes. Auf seinen zweiten Schuss fiel derselbe geflügelt aufs Wasser und es gelang dem glücklichen Schützen ihn zu erreichen und an sich zu nehmen. Da bekanntlich der *Cygnus nigricollis* eine typische Form Südamerikas ist, wo er auf den Falklands-Inseln als Brutvogel auftritt und von dort im Winter an der Westküste bis Peru, an der Ostküste bis Santos nordwärts zieht, so liegt die Vermuthung nahe, dass das erlegte Exemplar aus einem der zoologischen Gärten oder sonstwo aus der Gefangenschaft eines Liebhabers entflohen ist und bei der starken Kälte die offenen Stellen des Rheines aufzusuchen gezwungen war. Doch muss ich bemerken, dass das Stück, welches mir von Herrn Hansmann in liebenswürdigster Weise für meine Sammlung zum Geschenk gemacht wurde, vollständig intact und vollkommen unbeschädigt im Gefieder ist. Sollte daher keine diesbezüg-

Digitized by Google

liche Nachricht über Entrinnen dieses Schwanes aus der Gefangenschaft einlaufen, um welche der Einsender dieser Zeilen im Interesse der wissenschaftlichen Vogelkunde dringend bittet, so muss der schwarzhalsige Schwan als zufällig nach Europa verflogen betrachtet und ihm damit das deutsche Bürgerrecht eingeräumt werden.

Redner spricht sich allerdings entschieden gegen diese Auffassung aus und glaubt fest, dass die Erscheinung dieses anscheinend wilden Stückes im Entfliehen aus einem der europäischen zoologischen Gärten oder dem eines Liebhabers seine Erklärung finden wird.

Darauf macht Redner der Gesellschaft die Mittheilung, dass er ein Analogon zu diesem höchst auffallenden Phänomen im persönlichen Anblick eines von der gleichen Breite stammenden Meersäugers aufführen kann. Es ist die gewiss noch auffallendere Erscheinung einer männlichen Elefantenrobbe (*Cystophora proboscidea*), welche er gelegentlich einer Segeljagdfahrt auf dem Greifswalder Bodden am 3. Dezember 1880 erblickt und genau erkannt hat, leider aber des interessanten Stückes nicht habhaft werden konnte. (Publicirt ausser in vielen Tagesblättern und Zeitungen auch in „Der Weidmann" XII. Band, Nr. 20, p. 127.) Beide Thiere, sowohl Robbe wie Schwan, sind vorher niemals an der europäischen Küste, geschweige denn im Binnenlande, gesehen oder erlegt worden.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion am 16. Februar 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 26 Mitglieder, 2 Gäste.

Dr. H. Rauff spricht über den Bau des Stützskeletes bei den Anomocladinen, sowie einiger Tetracladinen und erläutert seine Ausführungen an Modellen und Zeichnungen. Die wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen, die an anderem Orte zu ausführlicher Darstellung gelangen, sind nachstehend in Kürze zusammengefasst:

Das Skelet der Anomocladinen besteht nicht aus Stäbchen, die bei wechselnder Zahl sich mit beiderseits verästelten Enden zu verdickten Knoten verbinden (Zittel 1884); auch nicht aus unregelmässigen Spiculen, bei denen von einem verdickten Knoten verschieden viele Arme regellos ausstrahlen

Digitized by Google

(Sollas 1885, 1888; Hinde 1887). Vielmehr ist das anomocladine Spicul nach bestimmtem Gesetz gebaut und verbindet sich mit den benachbarten Skeletelementen in unabänderlicher, regelmässiger Weise.

Die formale Grundlage des anomocladinen Spiculs ist die bei den Skeleten der Lithistiden überhaupt herrschende, die selbst bei den stark abgeänderten Kieselgebilden der Rhizomorinen und Megamorinen immer wieder zum Durchbruch kommt, nämlich das Tetraxon. Darunter ist ein System von vier in einem Punkte sich schneidenden, gleichwerthig im Raume vertheilten Axen zu verstehen. Diese liegen wie die Lothe vom Schwerpunkte eines regulären Tetraëders auf die vier Flächen desselben und schliessen Winkel von 109° 28′ 16″ ein.

Das anomocladine Spicul hat die nächste Verwandtschaft zum tetracladinen Spicul, es ist nämlich ein solches regelmässig-vierstrahliges Element, bei welchem der eine Arm stets mehr oder weniger verkürzt und in seiner Form gegen die übrigen drei differenzirt ist. Zumeist ist er stark verdickt bis kugelig geschwollen, gewöhnlich etwas plump gestaltet und mit Dornen oder schwalbenschwanzähnlich gegabelten Zacken besetzt, seltener glatt; zuweilen aber auch sehr regelmässig gebildet, wie bei *Hindia* [1]), wo ein zierliches Perlband, das in eigenthümlicher Weise eine feste Verbindung der Spicule vermitteln hilft, den verkürzten Arm umgürtet. Der verkürzte Arm sei hier kurzweg Knoten genannt.

Die Verbindung der Skeletelemente geschieht im Wesentlichen in der Weise, dass die Enden der normalen Arme sich an die Knoten der benachbarten Spicule anlegen.

Sämmtliche Spicule liegen im Spongienkörper so, dass die Knoten centrifugal nach aussen gewendet sind, wie das Sollas bereits 1885 für die recente *Vetulina stalactites* O. S. erkannt hat. Aber diese Thatsache entspricht nur einem Theil des Baugesetzes bei den Anomocladinen. Was im übrigen die Lage der Spicule im Skeletverbande anbetrifft, so lassen sich zwei Gruppen von Anomocladinen unterscheiden.

Bei der ersten Gruppe, zu welcher z. B. *Astylospongia* gehört, besitzen alle Spicule [2]) (theoretisch) ein und dieselbe

---

1) Autor theilt also jetzt Hinde's Ansicht, aber aus wesentlich tieferliegenden Gründen, dass *Hindia* zu den Anomocladinen gehört.

2) innerhalb einer kleinen Skeletpartie, die aus der Spongie herausgeschnitten zu denken ist; das nachstehend formulirte Gesetz entspricht wegen des radialen Baues der Spongien

Digitized by Google

Stellung, so dass ihre entsprechenden Glieder: je die drei normalen Arme, wie alle Knoten (-Axen) einander parallel und gleichgerichtet sind.

Da sich nun jeder der drei Arme eines jeden Spiculs an einen benachbarten Knoten anschliesst, so macht man sich leicht klar, dass in einem jeden Knoten überhaupt vier Spicule mit einander verwachsen: mit demjenigen nämlich, zu welchem der Knoten gehört, drei andere Spicule durch je einen ihrer Arme; ferner, dass das Skelet lauter gleiche, aneinanderstossende Rhomboëder als Lücken umschliesst, deren Ecken von den Knoten, deren Kanten von den drei normalen Armen der Spicule gebildet werden.

Der Polkantenwinkel dieser Rhomboëder beträgt 120°.

Soweit des Vortragenden Beobachtungen reichen, erfährt aber bei dieser Gruppe von Anomocladinen der Bau immer dadurch eine Complication, welche die Analyse des Skelets ausserordentlich erschwert hat, dass die normalen Arme, die primäre oder Hauptarme genannt seien, nicht einfach bleiben, sondern dass von allen dreien oder von zweien oder nur von einem Hauptarm — dies ist sehr wechselnd innerhalb desselben Skelets — ein Nebenarm entspringt, welcher den Hauptarmen gleicht. Da die Gabelungsstelle in der Regel sehr nahe oder hart am Knoten liegt, so scheinen von diesem vier, fünf oder sechs gleichartige und gleichwerthige Arme auszugehen, die sämmtlich nach innen, d. h. im Gegensatz zu dem Knoten nicht nach der Oberfläche der Spongie gewendet sind.

Die Hauptarme liegen, wie oben angegeben, in den Kanten der Rhomboëder; die Nebenarme verlaufen fast stets in den kürzeren Diagonalen der Rhombenflächen, verbinden also Mittelecken und Polecken der Rhomboëder mit einander. Durch sie werden die Rhombenflächen mithin in gleichschenklige Dreiecke zerlegt.

Die Nebenarme heften sich in ganz gleicher Weise wie die Primärarme an die benachbarten Knoten an.

Die drei Nebenarme schliessen unter sich Winkel von 90° ein [1]).

---

nicht vollkommen den wirklichen Verhältnissen, jedoch dürfen die Abweichungen an dieser Stelle unbesprochen bleiben, weil sie den Kern der Sache nicht berühren.

1) Es ist bemerkenswerth, dass der Winkel von 90°, wie a. a. O. gezeigt werden wird, auch im Bau anderer Lithistiden auftritt, allerdings nicht in derselben Weise hervorgebracht, wie bei den Anomocladinen. Es wäre sehr verfrüht, hieraus etwa eine Hypothese über die Verwandtschaft von Lithistiden

Digitized by Google

Bei der zweiten Gruppe von Anomocladinen, zu welcher *Hindia* gehört, fehlen die Nebenarme, und die Spicule nehmen nicht alle dieselbe Stellung ein. Vielmehr gibt es zweierlei Stellungen, in welcher sich die benachbarten Spicule immer alternirend je in der einen, je in der anderen befinden. Die eine Stellung entsteht aus der anderen durch Drehung des Spiculs um 60° um die Axe seines Knoten, das ist seines vierten verkürzten Armes (Axe des Rhomboëders). Aus dieser zweifachen Stellung der Spicule ergibt sich der ganze Bau, wie er vom Vortragenden schon früher für *Hindia* dargelegt worden ist [1]), welches der unter diesen Umständen einzig mögliche ist. Die Knoten liegen dabei in den Kanten, die Arme in den Flächen hexagonaler Röhren.

Bei der ersten Gruppe gibt es zwei Systeme solcher hexagonalen Röhren, in deren Kanten und Flächen alle Skeletglieder liegen. Diese Röhren durchdringen sich gewissermassen, indem die Kanten des einen Systems zugleich die Längsaxen des anderen darstellen und umgekehrt.

Autor will diese Vorstellung und die Beziehungen zwischen der ersten und zweiten Gruppe hier nicht weiter erörtern, auch auf andere Einzelheiten, theils die Anomocladinen im besonderen, theils den Skeletbau der Lithistiden im allgemeinen betreffend, nicht eingehen, nur zwei Punkte möchte er zum Schlusse noch hervorheben: erstens nämlich, dass *Cylindrophyma* mit seinen eigenthümlichen „Twin-Spicules", wie sie Hinde nennt, nicht bei den Anomocladinen zu belassen ist — er hat zunächst für diese Gattung und für Link's *Didymosphaera* die neue Familie der *Didymmorina* errichtet, die von den Anomocladinen zu den Megamorinen hinüberleitet — zweitens, dass er auch bei Tetracladinen ein bestimmtes

---

und Hexactinelliden aufbauen zu wollen, aber es scheint von Interesse, vielleicht ist es von Bedeutung, darauf aufmerksam zu machen, dass in dem Rhomboëder von 120° Polkantenwinkel neben dem Tetraxon auch das Triaxon versteckt liegt. In diesem Rhomboëder sind also die drei Fundamentalwinkel der Spongienskelete vereinigt. Denkt man sich in dem anomocladinen Skelet alle Nebenarme entwickelt, alle Hauptarme dagegen atrophirt, so erhält man ein rechtwinkliges Trabekelwerk mit cubischen Maschen. Freilich darf dabei nicht übersehen werden, dass diese drei Richtungen mit Bezug auf die Axe und Oberfläche der Spongie eine andere Lage einnehmen würden als bei den Hexactinelliden, bei welchen die eine Axe der Sechsstrahler vertical oder parallel der Längsaxe des Schwammes, die zweite horinzontal radial, die dritte tangential zur Oberfläche liegt.

1) Diese Sitzber. 1886. S. 163—172.

Digitized by Google

Baugesetz constatirt hat, allerdings nicht allgemein nachzuweisen vermochte. Es besteht darin, dass die Vierstrahler, mit den Enden ihrer vier gleichmässig entwickelten Arme zusammenstossend, eine solche Lage einnehmen, dass sie reguläre Rhombendodekaëder umschliessen, deren Kanten von den Armen gebildet werden. Die Spiculmittelpunkte liegen in den trigonalen Ecken.

Geh. Rath Strasburger sprach über die Mechanik der Saftbewegung in den Pflanzen.

Dr. Voigt berichtet über das Vorkommen der Planaria alpina Dana in der Nähe von Bonn. Dieselbe wurde in der ersten Hälfte des Februar in grösserer Anzahl in einem kleinen Fischweiher südöstlich von Ippendorf gefunden, welcher dadurch gebildet wird, dass man den Abfluss einiger nahe bei einander gelegenen Quellen mittelst eines quer vorgebauten Dammes aufgestaut hat. Wie ihr Name besagt, ist diese Planarie eigentlich ein der Hochgebirgsfauna angehöriges Thier, welches in den Graubündtner Alpen von Dana entdeckt wurde und dort in den hochliegenden kalten Seen und Flussläufen allenthalben zahlreich verbreitet ist. In tiefer gelegenen Gegenden wurde sie nur an vereinzelten Stellen und zwar immer nur in kalten Quellen und deren Abflüssen gefunden. So bei Würzburg von Kennel, welcher vor wenigen Jahren eine sorgfältige Beschreibung des Thieres lieferte und sich zugleich der Mühe unterzog, die in der Litteratur zerstreuten, zum Theil ziemlich unsicheren Angaben über dasselbe zusammenzustellen und zu sichten. (Zoologische Jahrbücher III. Band. Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere S. 447 ff.)

Nach Kennel ist es sehr wahrscheinlich, dass die von Zacharias in einem Teiche des Riesengebirges und von Jijima in einem Bache des Thüringer Waldes gefundene *Planaria abscissa* Jij. mit *P. alpina* identisch ist. Auch in der Rhön kommt sie wahrscheinlich vor, wie aus gewissen Angaben Leydigs hervorzugehen scheint. Ausserdem wurde sie auch an verschiedenen Orten Englands gefunden und von Dalyell als *P. arethusa* beschrieben. In den Erörterungen über die Ursachen, welche ein so versprengtes Vorkommen der *P. alpina* veranlasst haben mögen, kommt Kennel (S. 453) zu dem Schlusse, dass dieses Thier höchst wahrscheinlich als eines jener spärlichen Ueberbleibsel der Eiszeitfauna zu betrachten ist, welche sich bis auf unsere Tage erhalten haben, und in dieser Hinsicht gewinnt die Feststellung neuer Fundstellen bei dieser

Digitized by Google

Planarie ein erhöhtes Interesse. Die bei Ippendorf gefundenen Exemplare, welche zwischen Wasserpflanzen und abgefallenem Laub überwintert hatten, waren sämmtlich noch nicht ausgewachsen, sie massen nur 5—8 mm, während völlig ausgebildete eine Länge von 15—16 mm erreichen.

Drei kurz nach einander vorgenommene Ausflüge nach dem oben beschriebenen Weiher lieferten die folgende Ausbeute von zum Theil ziemlich seltenen Wurmformen. Die dendrocoelen Planarien zeigten sich, abgesehen von *Planaria alpina*, vertreten durch *P. torva* M. Sch. und *Polycelis nigra* Ehrbg., welche letztere die bei weitem häufigste war. Von rhabdocoelen Turbellarien fanden sich *Stenostomum leucops* O. Sch. und ein Exemplar des seltenen *Prorhynchus stagnalis* M. Sch. Die Ordnung der Hirudineen war vertreten durch *Clepsine sexoculata* Bergm. und junge Exemplare von *Nephelis vulgaris* Moq.-Tand. Die Ordnung der Oligochaeten lieferte folgende Vertreter: *Bohemilla (Nais) comata* Vejd., *Slavina (Nais) appendiculata* d'Udek., beide bisher nur von wenigen Orten bekannt. *Nais elinguis* Müll., *Chaetogaster diastrophus* Gruith, *Lumbriculus variegatus* Grube und endlich zwei junge Exemplare von *Allurus (Lumbricus) tetraedrus* Sav. Im Abfluss des Weihers nach dem Engelsbach fand sich *Planaria gonocephala* in zahlreichen Exemplaren.

Privatdocent Dr. Pohlig macht folgende Mittheilungen:

I. Ueber neue Ausgrabungen von Taubach bei Weimar.

Diese durch Erfunde der ältesten bisher sicher nachweisbaren, bereits mitteldiluvialen Spuren des Menschen besonders berühmte Lagerstätte hat in den letzten fünf Jahren wieder so viel geliefert, dass mehrere neue grosse Sammlungen daraus erstanden sind, zu Weimar, Braunschweig etc., und dass diese Fundstelle der thüringischen Travertine wenigstens nun nahezu erschöpft scheinen muss. Denn der nur wenige Quadratruthen grosse Platz hat bereits Reste von nachweislich mehr als hundert Individuen des *Rhinoceros Mercki* hergegeben, welches sonach Hauptgegenstand der Jagd für den mitteleuropäischen Interglacialmenschen gewesen zu sein scheint; von *Elephas antiquus* sind etwa 40 Individuen ebendaher nachweisbar und etwa gleich gross wird die Zahl der Reste je vom Bären, Bison, Hirsch und Biber sein. Neuerdings sind auch sehr viele Knochen grösserer Wasservögel ausgegraben worden, und wieder mehrere hervorragende palaeolithisch-anthropologische Gegenstände, deren Abbildung und Beschreibung Dr. Pohlig im Zusammenhang geben wird; namentlich eine künst-

Digitized by Google

lich löffelartig ausgehöhlte Femurkugel des Nashornes und ein, ganz nach Art der heutigen polynesischen Knochendolche aus menschlichen Ulnaroberenden, zugerichtetes Oberende einer Bärenulna sind höchst werthvoll.

Von *Elephas antiquus* sind ein zweiter Milchstosszahn und fünf weitere vorderste Milchbackzähne neuerdings aus Taubach in meinen Besitz gelangt; unter letzteren ist der erste bekannte sichere maxillare der Species und nur einer als zugehörig zu einem früher schon von mir abgebildeten zu bestimmen, alle übrigen sind je von besonderen Thieren, so dass mit den früheren schon mindestens sieben so ganz jugendliche Thierchen nachweisbar sind, zu denen etwa ebensoviele kommen, die wenigstens erst den zweiten Milchbackzahn in voller Thätigkeit hatten. — Von ganz riesigen Thieren der Art sind neuerlich ausgegraben die vollkommensten bisher bekannten Femora, Schulterblatt, Kreuzbein und Stosszähne, letztere ganz unversehrt bis zu fast $3^1/_2$ m Länge und 22 cm Dicke. — Zu Mauer ist ein ausgezeichneter fragmentärer Schädel der Species gefunden worden.

II. Ueber Petersburger fossile Säugethierreste.

Dass *Elephas antiquus* Stosszähne von mehr als 5 m erreicht hat, wird zweifellos durch meine Ausmessung von einem mehr als 14 Fuss ($4^1/_2$ m fast) langen, schlanken Mammuthzahn zu Petersburg; Hörner des sibirischen Rhinoceros bis $4^1/_2$ Fuss (ca. 1,37 m) Länge und fast 1 Fuss Breite (0,28 m) wurden von mir gemessen. Ich werde von allem Abbildungen bringen. Als besonders belangreich mögen noch einige Ergebnisse meiner dortigen Arbeiten hier schon hervorgehoben werden:

1. Der von Schrenck als *Rhinoceros Mercki* abgebildete Kopf[1]) gehört, wie von mir früher vermuthet, nicht zu dieser Art, sondern ist von einem typischen jungen *Rh. tichorhinus*; abgesehen von allem anderen kann man schon am 3. oberen rechten Backzahn zur Noth das Gepräge der Art erkennen, obwohl der Rachen fast ganz geschlossen ist. Auch Gaudry hat sich dort in gleichem Sinne geäussert.

2. Doch kommt *Rh. Mercki* zweifellos in Russland vor, obwohl äusserst selten; vielleicht sogar in Südsibirien. Denn

---

1) Der sibirische Finder soll die ganze Leiche des Thieres vor sich gehabt, aber nur den Kopf gerettet haben, weil er in einem ihm gehörigen Buch v. Cotta's gelesen, dass derartige Funde in Sibirien nicht zu den Seltenheiten gehörten!

Digitized by Google

ob der von Brandt abgebildete Schädel wirklich von Irkutsk am Baikal (etwa unter unserer Breite) herstammt, oder eine bei dem colossalen Schädelmaterial und der unsicheren Etikettirung auch dort sehr naheliegende Verwechselung stattgefunden hat, ist mir zweifelhaft. Ein Wirbel stammt aus Samara, dem fernen Südosten Russlands, wohl auch ein noch grösserer Schädel des Bergkorps, den Brandt übersehen hat.

3. Von gleicher Lagerstätte mag ein Femur (aus Simbirsk) der Akademie und IV. Metacarpal des Münchener Museums (coll. Leuchtenberg) herstammen, die ich ihrer Form, Erhaltung und Grösse nach für Reste des *Elephas antiquus* halten muss. Der von Sokoloff zu dieser Art gezogene Molar gehört dagegen zu

4. *Elephas meridionalis,* dessen Vorkommen im fernen Südosten Russlands (Stauropol etc.) durch einige sehr gute Molaren der Petersburger Museen vertreten ist.

5. Von *Elasmotherium* ist ein dritter ganzer Schädel gefunden, mit Erhaltungszustand diluvialen Gepräges, während die beiden bekannten den der pliocaenen Thierreste haben. Im russischen Südosten scheinen daher, wie bei uns Urelephant und Merckisches Nashorn etc., Elasmotherien nicht nur im Pliocaen mit *Elephas meridionalis* zusammen, sondern auch mit ersteren diluvial interglacial gelebt zu haben. — Nach Genf soll ein Schädel von Elasmotherium aus Ostsibirien (?) gelangt sein. Gaudry hat übrigens zu Petersburg nicht alle vollständigen Skelettheile des E. gesehen.

6. Zu den mit Haut, Haaren und bezw. Hörnern in Nordsibirien gefundenen Thierresten kommen *Bison priscus* (Hörner bis $1^1/_2$ m spannend), *Ovibos moschatus* und eine neue, von v. Czersky beschriebene, den Caniden verwandte Gattung. Letztere ist aus gefrorenem Höhlenboden Ostsibiriens; über das Vorkommen der grossen Cadaver erfuhr ich von genanntem Forscher (der 25 Jahre in Sibirien war), dass sie ursprünglich im sogen. „Aufeis" lagern, mächtig angewachsenen, uralten Hochflutheisschichten der Ströme, in denen später wieder Erosionsschluchtensysteme entstanden sind und sich weiterbilden, und so Cadaver entblössen.

Nach den von mir mit v. Czersky gehabten Discussionen glaubt dieser, dass Sibirien während der Glacialperioden ein günstigeres Klima, als jetzt, gehabt habe, wegen grösserer Ausdehnung des Meeres. Das halte ich für entschieden irrig, die letztere selbst fiel höchst wahrscheinlich ausschliesslich in die interglaciale und postglaciale Zeit, und in der Interglacialperiode allein konnten die grossen di-

Digitized by Google

luvialen Pflanzenfresser in Nordsibirien hausen; da allerdings mag die grössere Ausdehnung des Wassers zur Aufbesserung des Klimas noch wesentlich beigetragen haben, das dann wahrscheinlich dort sogar günstiger sich gestaltete, als bei uns in der Eiszeit, — freilich immer noch ungünstig genug gewesen sein muss, wie Aufeisbildung und Haarkleid der Dickhäuter beweisen.

Die nordsibirische Diluvialfauna erweist sich bisher als sehr arm, nur noch die dortige Edelhirschrasse (*Cervus maral*) ist fossil gefunden. *Cervus euryceros* ist vereinzelt aus dem europäischen Russland allein nachgewiesen.

7. Von grösster Wichtigkeit ist die Auffindung von 7 vordersten und noch mehr 2. Milchzähnen kaum geborener Mammuthkälbchen durch Bunge und Toll auf der neusibirischen Insel Lachoff. Nicht nur ist dies ein Beweis mehr, dass das interglaciale Klima günstig genug war, um den grossen Glacialpachydermen die perennirende Existenz im Janabecken bis nordwärts vom 70. Breitegrad damals thatsächlich zu ermöglichen, sondern es befindet sich auch unter diesen Zähnchen der erste bekannte Milchstosszahn eines Mammuthes, welcher, gleich demjenigen des *Elephas indicus*, keine Schmelzhülle gehabt zu haben scheint. — Figuren werde ich im 2. Band meiner Diluvialmonographieen geben [1]).

Die wesentlichsten Ergebnisse auch meiner neuerlichen Untersuchungen im Londoner britischen Museum ebenso hervorzuheben, würde hier zu weit führen; nur einen geologisch hervorragend wichtigen Punkt will ich erwähnen, dass nämlich der typische *Elephas meridionalis*, ganz wie im Arnothal, thatsächlich allerdings auch im „Forestbed" schon vorkommt, dieses also noch als pliocaen und nahe äquivalent mit dem Pliocaen des Arnothales und von Leffe etc. betrachtet werden muss. Daraus folgt aber weiter, dass wir eine bereits pliocaene glaciale und interglaciale Periode anzunehmen haben, erstere repräsentirt durch die Schichten des älteren ost-englischen „Crag", letztere durch das „Forestbed" und jene nahezu äquivalenten Ablagerungen. Ich werde dafür noch weitere Belege beibringen können.

---

1) Die skandinavischen Gegenden scheinen keine Reste der grossen Glacialthiere geliefert zu haben, wie ich in den dortigen Museen sah, und ja auch voraussetzen konnte.

Digitized by Google

III. Ueber amerikanische Proboscidierreste.

Fossile Elephantenreste scheinen in den Vereinigten Staaten nur im fernen Westen und Südwesten vorzukommen; in Mexico sind solche dagegen erstaunlich häufig, theilweise auch noch in der heissen Zone bis etwa zum 16. Breitegrad. Sie sind theils jungpliocaen-interglacial, mit Resten von „Pampasthieren" gefunden, theils diluvial und gehören den 2 von mir schon abgehandelten amerikanischen Mammuthrassen an, welche dem *Elephas indicus* etwas näherstehen, als unser Mammuth. — Von dortigen *Mastodonten* bildet Cope kürzlich (Amer. Natur. 1889) neue Formen ab und knüpft eine eigene Eintheilung der Proboscidier an, deren Principien viel Verlockendes haben, die aber nicht ganz wird bestehen bleiben können, weil sie theilweise offenbar auf Mangel an genauerer Kenntniss des Materials beruht. Mag man mit Cope die Mastodonten mit 4 Stosszähnen als *Tetrabelodon* von den übrigen als *Dibelodon* (mit permanentem Schmelz an den Stosszähnen) und *Mastodon* s. str. abtrennen, — obwohl sich auch dagegen viel sagen lässt, — immer wird es rathsam sein, von letzterem noch *Zygolophodon,* eine wohl charakterisirte Uebergangsgruppe Vacek's, abzuscheiden. Jedenfalls muss aber die Gruppe *Stegodon* von Falconer bestehen bleiben, deren Molaren Cope offenbar nie genauer untersucht hat, und dürfte sein *„Emmenodon"* (Stegodon und Elephas mit Prämolaren) auf allzuschwachen Füssen stehen.

IV. Ueber Glacialgeschiebe von Leipzig.

Durch meine Sammlung (in Halle), deren Bearbeitung ich mir vorbehalten habe, wird die Liste von Felix (Leipz. naturf. Ges. 1883) beträchtlich erweitert; aus Cambrium: grauer Quarzit mit Trilobitresten; schwarzer thoniger Trilobitenkalk; aus Silur: rauher, splittriger, dunkelgrauer Kalk mit *Lituites;* dichter, glaukonit. Kieselkalk mit Resten von Fischen oder Conodonten; Glaukonitkalk mit *Pterinea;* rother thoniger Kalk mit *Orthoceras;* rothbrauner grüngeflammter Kalk mit *O. annulatum;* heller thoniger Kalk mit *Styliola;* grünlichgrauer thoniger Oolith mit Crinoidresten etc.; dunkle und helle Faserkalke, u. a. m. *Astylospongia* ist das Einzige, das sich auch im Kies erhalten hat (Leutzsch); aus Trias [1]: ein Stück Gletscherboden mit *Pecten discites*; schwarzer Schiefer mit *Bactryllium* (wohl aus Schonen); aus Kreide: Sandstein mit

1) Aus der Trias mögen wohl auch die so häufigen Tiger- oder Flecksandsteine stammen.

Digitized by Google

Ananchytes; glaukonitischer Foraminiferensandstein; weisser Kreidemergel mit *Pentacrinus*; do. mit Brachiopoden; vielleicht auch eine Art helles „Bonebed", fast ganz aus Resten kleiner Haizähne bestehend; die weissen, dichten Korallenkalke sind wohl silurisch; aus Tertiär: die bekannten „Sternberger Kuchen" kommen bis nach Leipzig hin vor, ebenso gibt es Thoneisenstein mit Pflanzenresten, Lignit und Bernsteln dort als Glacialgeschiebe.

An die Vorlegung der neuesten Section der russischen geologischen Karte, Nikitin's „Moskau", knüpfe ich einen Hinweis auf die grosse Aehnlichkeit russischer Juraammoniten mit solchen von S. Luis Potosi, Mexico, die von ersterem zuerst erkannt wurde auf dem Congress 1888, in der Sammlung Castillo's. Die ersten Ammoniten von Potosi, von mir an dieser Stelle 1885 beschrieben, vereinigen Charaktere der Parkinsonier (*A. Schaffneri*) und einer Form der Ornatenschichten (*A. mexicanus*) mit solchen von *Perisphinctes* und verweisen somit auf oberen Dogger.

Herr M. O. Richter, als Gast in der Sitzung anwesend, sprach über Cyperns Naturschätze.

„Verdankt Cypern den Beginn seiner Cultur einzig und allein den fruchtbaren Weide- und Waldgründen, die Weiterbildung seinem guten Getreideboden, so die Höhe der einstigen glanzvollen Cultur dem frühentdeckten Kupferreichthum.

Der werthvollste Waldbaum Cyperns ist die Cypresse, *Cupressus horizontalis,* von dem nur noch wenige Wäldchen existiren. Seit den neuen englischen Waldschutzgesetzen wachsen auf dem Kalkgebirge der Nordkette zahlreiche Cypressen von der Natur gesät empor.

Die beiden wichtigsten Waldbäume waren und sind noch eine Kiefernart, die zwischen *Pinus maritima* und *P. halipensis* zu stehen scheint und die karamanische Schwarzföhre *Pinus Laricio var. orientalis.* — *Pinus Pinea,* die im Libanon autochthone Pinie, fehlt auf Cypern ganz. *Cedrus Libani,* die Ceder, war auf Cypern heimisch und existiren noch einige Wäldchen.

Von den Eichen ist eine immergrüne *Quercus alnifolia* zu nennen, die der Insel eigen ist. Laubwechselnde Eichenwälder haben im Alterthume mit der Kiefer sogar viele Ebenen bedeckt, wo heute alles kahl und baumleer ist. Wälder existiren aber noch und sogar stattliche Hochwälder im Hochgebirge.

Digitized by Google

Andere Laubhölzer, Ahorn, Platane, Nussbaum, Erle waren und sind an die wasserreichen Gebirgsthäler gebunden.

Olive und Weinrebe sind vom Menschen eingeführt, der Johannisbrodbaum war autochthon. Der cyprische Wein wie cyprische Carube sind gleich vorzüglich. Schade dass die Cyprioten sich den guten Wein durch Gypsen verderben.

Die Palme kam, wie die Alterthümer beweisen, mit den Phöniziern zur Insel. Orangen, Citronen, Granaten, Mandeln, Feigen trafen noch später ein.

Die wichtigsten Jagdthiere waren Hirsch und Mufflon. Von letzterem stammt das Hausschaf ab. Während der Hirsch längst ausgerottet, haust noch der Mufflon im Gebirge und vermehrt sich, seitdem ein Wildschutzgesetz in Kraft ist.

Das Rind erscheint auf Cypern zuerst mit dem ältesten ägyptischen Einfluss, etwa zur Zeit Thutmes III.

Pferde, grosse Doppelponnies und Esel sind heute auf Cypern in sehr guten Racen vorhanden. In Folge dessen werden auch vortreffliche Maulthiere und Maulesel gewonnen. In der Kupfer-Bronzezeit taucht das Pferd erst in jener Fundschicht auf, welche den Verkehr mit Mykenae und mit den Hiltiten zeigt. Die Hyksos und Hiltiten scheinen Pferd und Wagen aus Central-Asien zuerst nach Klein-Asien, Mesopotamien, Syrien, Aegypten und auch nach Cypern gebracht zu haben.

Die cyprische Biene gehört zu den besten heute bekannten Culturracen; sie ist schöner und grösser als die italienische.

Da Cypern als die drittgrösste Mittelmeerinsel ziemlich gross ist (etwa 9400 Quadrat-Kilometer), giebt es auch sehr verschiedene Bodenqualitäten, neben schlechten vortreffliche. — In der Ebene Mesaurea steht eine Schicht dicker Humus an, der an Güte, wie Analysen feststellten, dem Nilschlamm gleich kommt.

Leider regnet es zu unregelmässig selbst im Winter. Oft regnet es mehrere Jahre hindurch viel zu wenig. Dann fallen auf einmal Wolkenbrüche. Da Flussregulirungen in den Ebenen fast ganz, im Gebirge überhaupt ganz fehlen, wird dann der Segen zum Unsegen, fruchtbare Strecken Landes ins Meer geschwemmt, andere mit dichter Kieselschicht überdeckt und dauernd unfruchtbar gemacht. Doch hat die englische Regierung mit der Regulirung des Hauptflusses Pidias begonnen. Ein Consortium englischer Capitalisten will jetzt die Bewässerung der Insel, Anlegung von Senkbecken, Schlagen von Brunnen in die Hand nehmen.

Im Alterthume wurde sehr früh auf Cypern das Kupfer in grosser Menge gewonnen und verarbeitet; die Metallindustrie

Digitized by Google

blühte. Agamemnons Rüstung war eine cyprische. Ich grub im vorigen Jahre für die Königl. Berliner Museen prächtige bronzene Panzerstücke, einen sehr merkwürdigen und reichgegliederten Bronzehelm, in den Anfang des 6. Jahrhunderts v. Chr. gehörend aus, wie in dieser Weise nie gefunden. Ohne die Kupferbergwerke hätte es auf Cypern nie diese Metalltechnik, Kunst und Cultur gegeben, wie wir sie heute nach den zahlreichen von mir geleiteten Ausgrabungen kennen.

Wenn die vor einigen Jahren gegründete „Cyprus Coppermine Company" viel Geld ausgab und dennoch an der betreffenden Stelle, wo die Alten eben nichts mehr gelassen hatten, kein Kupfererz mehr fand, resultirt daraus noch nicht die Erschöpfung der cyprischen Kupferlager. Die fehlgeschlagene Operation lehrt vielmehr wieder, wie ohne tüchtige Geologen, Chemiker und Bergbauer auf Erfolg bei solchen Arbeiten nicht zu rechnen ist. Dass Cypern noch viele sogar unangetastete Kupferlager haben muss, unterliegt keinem Zweifel. Das lateinische Wort cuprum, das französische cuivre, das englische copper, unser deutsches Kupfer, sie alle erhielten von der merkwürdigen Insel Cypern den Namen, über welche ich Ihnen heute diese wenigen Mittheilungen zu machen die Ehre hatte".

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 2. März 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 16 Mitglieder.

Der Vorsitzende legte den Aufruf zu einer bei Gelegenheit des 70. Geburtstages v. Helmholtz' zu begründenden Stiftung vor; die Sektion beschliesst, diesen Antrag bei sämmtlichen Mitgliedern circuliren zu lassen.

Dr. H. Rauff spricht über eine eigenthümliche Gruppe fossiler Kalkschwämme (Polysteganinae), die nach dem Syconen-Typus gebaut sind.

Die sog. Pharetronen sind seit Zittel's grundlegender Arbeit über dieselben der Gegenstand bedeutender Schwierigkeiten und Meinungsverschiedenheiten gewesen. Ich glaube nach meinen Untersuchungen jetzt als sicher annehmen zu dürfen, dass die fossilen Kalkschwämme im Wesentlichen in keiner Weise von den recenten abweichen, dass die formale

Digitized by Google

Grundlage für die Skelettheile sämmtlicher Calcispongien, auch der triassischen, über welche bisher noch die meisten Zweifel herrschten, der Dreistrahler ist, dass die sog. Pharetronenfaser nur eine secundäre, durch die Fossilisation bewirkte Erscheinung ist und die einzelnen Kalknadeln derselben nicht schon ursprünglich durch Spongin oder eine andere Kittmasse bündelweise zusammengehalten waren (Steinmann 1882, 1890).

In welchem Grade die fossilen, namentlich die triassischen Calcispongien mit den recenten Familien verwandt sind, ob alle, resp. wie dieselben sich dem System der letzteren werden angliedern lassen, das vermag ich im einzelnen noch nicht zu übersehen. Aber jedenfalls bestehen mehr innige Beziehungen zwischen fossilen und lebenden, als man bisher angenommen hat. Bereits hat Hinde (1889) zu dem schon früher bekannten Protosycon den Fund einer wahren Leucone aus dem mittleren Lias veröffentlicht und ich will jetzt eine Gruppe fossiler Kalkschwämme skizziren, welche, bisher zu den Pharetronen gezählt, echte Syconen sind und wahrscheinlich bis in das Carbon zurückreichen. Ich habe sie Polysteganinae genannt; aber der Grund, warum ich sie besonders bezeichnet habe, ist ein mehr äusserlicher, als innerer. Nur der Umstand, dass sie sich durch eine ganz besondere Art der Koloniebildung auszeichnen, die bei den recenten Syconen nicht bekannt ist, veranlasst mich, sie als eine Unterfamilie von diesen abzuzweigen.

Dis Polysteganinae sind Syconen, bei welchen kugelige oder niedergedrückt tonnenförmige Einzelindividuen perlschnurartig aufeinandergesetzt sind, so dass meist gestreckte aufrechte Stämmchen entstehen, welche schon äusserlich durch Abschnürungen charakterisirt sind, während der von einer relativ dünnen Wand umschlossene Innenraum des ganzen Stämmchens durch mehr oder weniger zahlreiche, den Abschnürungen entsprechende Querböden in übereinanderliegende Segmente oder Kammern getheilt ist [1]).

Durch seitliche Knospung, wie durch Verwachsung der benachbarten Stämmchen kommt es häufig zu grösseren Stockcolonien (zweiter Ordnung). Zwischen den einzelnen Stämmchen (Colonien erster Ordnung) bleiben öfter Lückensysteme, die theils hohl, theils auch mit einem aus pharetronenartig anastomosirenden Fasern bestehenden Gewebe erfüllt sind.

Die genannten Querböden sind nichts anderes als die

1) Es können in einer Etage auch mehrere Kammern nebeneinander liegen, wie bei *Thalamopora cribrosa* Goldf. sp.

Digitized by Google

zusammengewölbten Seitenwände der einzelnen Individuen oder Segmente; jeder bezeichnet einen terminalen Deckel, welcher eine Zeit lang den oberen Abschluss des Stämmchens gebildet hat, bis darüber eine neue Kammer aufgebaut wurde. Die Böden sind von grösseren centralen Oeffnungen durchbrochen, die alle nach einander als Oscula fungirt haben. Die Ränder dieser Oeffnungen sind vielfach nach oben und unten oder auch nur nach einer dieser Richtungen hin umgebördelt und die so entstandenen Kragen verlängern sich gern von einer bis zur anderen Scheidewand oder wachsen sich bis zur Vereinigung entgegen, so dass ein die ganze Länge des Stämmchens durchziehender axialer Tubus, ein wahres Oscularrohr, entsteht, das durch quirlförmig gestellte Fensterchen mit den ringförmigen Kammerräumen oder Paragastern der einzelnen Segmente in Verbindung tritt.

Im Uebrigen sind die Böden, wie die seitlichen Wände von zahlreichen, feinen, radialen, einfachen Canälen vollständig durchbohrt, in denen wir die Skeletlücken für die Geisselkammern (Radialtuben) zu erblicken haben.

Als Typus der Gruppe kann vorläufig *Barroisia* (*Verticillites, Tremacystia anastomosans* und andere Arten) gelten, die ich am genauesten studiren konnte. Eine gleiche Ausbildung des Skelets zeigt *Thalamopora cribrosa* Goldf. sp. und, wie mir Herr Prof. von Zittel mittheilt, stimmt nach den Untersuchungen des Herrn Dr. Zeise in München der Skeletbau einer prächtigen *Thalamopora* aus dem Stramberger Tithon ebenfalls damit vollkommen überein. Jedoch ist der wesentliche Charakter der Gruppe, das sei nochmals hervorgehoben, nicht darin zu suchen, dass das Skelet in den Einzelheiten demjenigen von *Barroisia* gleicht, sondern er liegt darin, dass in Combination mit der eigenartigen Stockbildung das Canalsystem der Syconen vorhanden ist. Der Bau der Wand und die Anordnung des Skelets müssen also derartig sein, dass man in den einfachen Canälen der ersteren mit Bestimmtheit die Lücken der ursprünglichen Geisselkammern oder Radialtuben voraussetzen darf. Im Uebrigen kann das Skelet, wie bei den lebenden Syconen, hinsichtlich der vorhandenen Nadelformen und der Gruppirung der Nadeln mannigfache Verschiedenheiten aufweisen.

Bei *Barroisia* besteht das Stützskelet, das den inneren (oder nur mittleren?) Theil der Wand einnimmt, aus Dreistrahlern [1]), die eine bestimmte Ordnung nicht erkennen lassen,

1) Ob daneben auch Vierstrahler und Stabnadeln wie bei

Digitized by Google

im Wesentlichen jedoch, ähnlich wie bei der recenten Gattung *Anamixilla,* mehr oder minder parallel den Wandflächen gelagert sind.

Dieses Filzwerk von Dreistrahlern umschliesst den inneren Abschnitt der die Wand durchbohrenden Canäle, die gemäss ihrer Umrahmung durch Dreistrahler einen rundlich sechsseitigen Querschnitt haben.

Ein besonderes Gastralskelet konnte ich bisher nicht auffinden, doch erklärt sich das vielleicht dadurch, dass die Nadeln der innersten Lage der Wand stets durch Krystallinischwerden des Kalkes zerstört waren. Dagegen ist ein sehr charakteristisches Dermalskelet entwickelt. Dasselbe wird ausschliesslich aus sehr zarten Stecknadeln [1]) zusammengesetzt, deren Köpfchen sämmtlich nach aussen gerichtet sind. Die Oberfläche des Stützskeletes ist aber nicht regellos mit ihnen gespickt, sondern ganz ähnlich wie bei dem recenten *Sycon lingua, S. quadrangulatum* und anderen sind sie zu Kränzen büschelförmig nach aussen divergirender Nadeln gruppirt. Jede Gruppe bildet den Mantel eines (proximal) abgestutzten Kegels oder hat die Gestalt einer nach aussen sich glockenförmig leicht öffnenden röhrigen Blütenhülle und jede dieser Röhren bildet die Fortsetzung der vom Stützskelet umrahmten Radialtuben, d. h. den äusseren Abschnitt der die ganze Wanddicke durchsetzenden Canäle. Indem die benachbarten distalen Ränder der so gebildeten Kegelmäntel oder Glocken aneinanderstossen, werden zwischen den Canälen über dem Dreistrahlerskelet mehr oder weniger hohe, spitz- oder rundbogenartig überwölbte Hohlräume gebildet.

Bei den erwähnten recenten Arten sitzen nach der Darstellung Haeckel's die dermalen Stabnadeln als dichte abschliessende Büschel auf den distalen Enden der Radialtuben, während sie hier also das äussere Ende der Geisselkammern durch ihre ringförmige Anordnung und centrifugale Divergenz (mit Bezug auf die Axe der Canäle) unbedeckt lassen.

Die Stecknadeln wurzeln nicht sämmtlich auf dem Dreistrahlerskelet, also in der mittelständigen Umrandung der Canäle, wo diese aus dem Stützskelet austreten, sondern inseriren

---

vielen Syconen das Stützskelet aufbauen helfen, ist bei dem eigenartigen Erhaltungszustande der fossilen Kalkschwämme ausserordentlich schwer zu entscheiden; mit Sicherheit konnte ich nur Dreistrahler nachweisen.

1) Reducirte Dreistrahler (oder Vierstrahler?), da ihre Köpfchen (in Schnitten parallel zu den Stecknadelaxen) mehrfach deutlich dreieckige Form erkennen lassen.

Digitized by Google

auch noch weiter auswärts in den Canalwandflächen. Da sie nothwendig durch Weichtheile gehalten sein mussten, so hat man wohl anzunehmen, dass die Geisselkammern über das Dreistrahlerskelet hinaus ausgestülpt waren und frei über dasselbe hervorragten, wie das ähnlich bei recenten Syconen ebenfalls vorkommt.

Die den oberen Abschluss bildende Kappe der Stämmchen ist wie die Wand gebaut, d. h. sie besteht aus einer inneren Dreistahler- und einer äusseren Stecknadelschicht. Sobald sich aber ein neues Segment darüber bildet und die apicale Kappe sich damit zum Querboden umwandelt, wird sie dreischichtig, indem die gastral gelegene Skeletpartie der Seitenwand des neuen Segments über den Boden (Kappe), ihn überziehend, fortwächst.

Die axiale Oscularröhre wird nur aus Dreistahlern, ohne Stecknadeln, aufgebaut, die zumeist in verticalen Flächen liegen; nur die erwähnten Fensterchen werden z. Th. auch von querliegenden Dreistrahlern umrahmt. Ebenso scheint das aus pharetronenartig anastomosirenden Fasern gebildete Zwischengewebe, welches vielfach die Lücken zwischen den einzelnen zu grösseren Stöcken vereinigten Stämmchen erfüllt, lediglich aus Dreistrahlern zu bestehen. Treten zwei Stämmchen mit ihren Wänden unmittelbar aneinander, so berühren sich die Stecknadelkrusten direkt mit ihren Köpfchen, wachsen auch etwas durcheinander.

Die Stecknadeln hat, wie Carter mittheilt, Holl zuerst entdeckt. Carter hat sie dann mehrfach besprochen und bereits 1884 abgebildet. Merkwürdigerweise verkennt dieser ausgezeichnete Beobachter ihre wahre Bedeutung als Dermalskeletnadeln vollkommen. Da er die irrige Auffassung hat, dass Stecknadeln stets mit ihren Spitzen und nicht mit ihren Köpfen nach aussen gerichtet sind und dass ferner bei Kalkspongien überhaupt noch niemals solche Nadeln gefunden wurden, so glaubt er in ihnen fremde parasitische Eindringlinge von Kieselspongien erblicken zu müssen (1883, 1889), die secundär in Kalkspath umgewandelt wurden.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, sind die Polysteganinen durchaus wie recente Syconen gebaut. Man wird desshalb nicht behaupten wollen, dass ihre Nadeln durch Spongin zusammengehalten waren, da eine Combination von Hornsubstanz und Kalk bei den recenten Kalkschwämmen durchaus unbekannt ist. Die jetzige Structur der Wand bei den Polysteganinen und namentlich das Zwischengewebe in den Lücken zwischen den einzelnen Stämmchen gleicht aber ganz und gar

Digitized by Google

der sog. Pharetronenfaser bei den übrigen fossilen Kalkschwämmen, wir bemerken hier wie dort dieselbe scharfe Abgrenzung der Faser gegen das eingedrungene Sediment u. s. w. Gibt man nun die Abwesenheit des Spongins bei den Polysteganinae zu, so wird kein Grund vorhanden sein, diese Abwesenheit für die übrigen fossilen Kalkschwämme der sog. Pharetronenfaser wegen zu bezweifeln. Weitere Betrachtungen über die letztere und den Process der Fossilisation bei den Kalkschwämmen werde ich bei der ausführlichen Darlegung mittheilen.

Dr. Brandis berichtete über die von der Raupe der Nonne, *Psilura monacha*, in 3 süddeutschen Waldrevieren angerichteten Verwüstungen; der Vortrag wird ausführlicher in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins erscheinen.

Geh. Bergrath Heusler sprach über die neueren Fortschritte in der Anwendung der Legirungen des Mangans mit Kupfer, der sogenannten reinen Manganbronzen, welche geeignet sind, die Kupfer-Zinn-Bronzen zu ersetzen und dieselben, was Festigkeit und Dehnung, sowie die weitere mechanische Verarbeitung anbelangt, erheblich übertreffen.

Alle Legirungen von Kupfer mit Zinn und von Kupfer mit Zinn und Zink, die gewöhnliche Geschützbronze und der Rothguss leiden bekanntlich an dem Uebelstande der sogenannten Aussaigerung, welcher darin besteht, dass sich das Zinn nicht innig genug mit dem Kupfer legirt, dass daher Zinnausscheidungen erfolgen, welche die Herstellung einer homogenen Legirung verhindern und dadurch die Festigkeit und Dehnung beeinträchtigen. Dieser Uebelstand hängt noch mit dem Umstande zusammen, dass das Kupfer bei dem Umschmelzen immer wieder Sauerstoff aufnimmt, wodurch sich Kupferoxydul bildet, welches zur Porenbildung im Guss der Legirung beiträgt und einen dichten Guss verhindert.

Setzt man beim Umschmelzen einer derartigen Legirung geringe Mengen von Phosphor oder Silicium in der Form von Phosphorkupfer oder Siliciumkupfer zu, so findet eine Desoxydation des Kupferoxyduls statt, indem der Sauerstoff sich mit dem Phosphor und Silicium verbindet und die gebildeten Phosphor- und Siliciumverbindungen in der Schlacke Aufnahme finden. Durch diese Operationen werden die Legirungen gereinigt und daher fester und dehnbarer. Bei einer grösseren die Desoxydationsfähigkeit übersteigenden Menge von Phosphor und Silicium vermindern sich diese Eigenschaften wieder und es ist daher dem Zusatz eine enge Grenze gezogen, so

Digitized by Google

dass derselbe 1 % nicht überschreiten darf. Abweichend von diesen Vorgängen verhält sich das Mangan, indem dessen Zusatz mit $^1/_4$—$^1/_2$ % zum Kupfer nicht allein eine völlige Desoxydation herbeiführt, sondern auch bis 30 % gesteigert werden kann und dann immer noch brauchbare Kupfer-Manganlegirungen hergestellt werden können. Das Mangan bildet daher bei den Legirungen mit Kupfer, Zinn und Zink, sowie auch Nickel über 1 % hinaus einen wesentlichen constituirenden Bestandtheil der Legirungen. Ganz besonders ist dies der Fall bei den sogenannten reinen, nur aus Kupfer und Mangan bestehenden Manganbronzen, welche sich wegen ihrer innigen und homogenen Verbindung nicht allein für Gusszwecke, sondern auch zur weiteren mechanischen Verarbeitung und zur Herstellung von Rundstangen sowie Draht und Blechen eignen.

Die reinen Manganbronzen für Gusszwecke werden im Verhältniss von

98 %	Kupfer	:	2 %	Mangan	
96 „	„	:	4 „	„	
80 „	„	:	10 „	„	
85 „	„	:	15 „	„	

hergestellt und weisen nach einer grossen Reihe von Zerreissversuchen in diesen Zusammensetzungen

eine absolute Festigkeit von 26—41 kg pro □mm,
„ Elastizitätsgrenze „ 15—20 „ „ „
„ Dehnung „ 19—29 %,
„ Contraction „ 31—47 „

nach.

Geschützrohre bis zu 12 cm Durchmesser in der Zusammensetzung von 85 % Kupfer und 15 % Mangan haben sich bei umfassenden Schiessversuchen wohl bewährt und den aus gewöhnlicher Geschützbronze hergestellten Geschützrohren in der Zusammensetzung von 90 % Kupfer und 10 % Zinn mindestens ebenbürtig gezeigt, so dass zu Geschützzwecken das Mangan das Zinn als selteneres Metall zu ersetzen im Stande ist. Es bleibt nur noch eine Schwierigkeit zu beseitigen, welche im Ausbrennen der Legirung, veranlasst durch die Einwirkung der Pulvergase, beruht, welche aber nicht wesentlicher als die bei der Zinnbronze ist. Da mit dem steigenden Mangangehalt die Härte der Legirung bedeutend zunimmt, so werden künftige Versuche darauf gerichtet sein, eine Manganbronze von etwa 80 % Kupfer und 20 % Mangan, welche immer noch die erforderlichen Eigenschaften besitzt, zu Geschützrohren zu verwenden und derselben durch Ausschmieden eine solche Dichtigkeit zu geben, dass bei einer höheren Festigkeit als 41 kg

Digitized by Google

pro □mm die Einwirkung der Pulvergase erheblich vermindert wird.

Gewalzte reine Manganbronze übertrifft schon bei einem verhältnissmässig geringen Zusatz das gewalzte Kupfer an absoluter Festigkeit und Contraction um 15—20%, so dass dieselbe für Gegenstände, welche grosse Widerstände auszuhalten haben, wie z. B. die Stehbolzen der Lokomotiven, bei geringeren Dimensionen zweckmässiger als Walzkupfer benutzt wird. Ebenso werden Bleche, welche eine besondere Festigkeit besitzen müssen, aus reiner Manganbronze hergestellt. Während das reine Kupferblech beim Drücken und Stanzen leicht reisst, lassen sich Manganbronzebleche auf der Stanzmaschine in complizirten Formen stanzen, ohne rissig zu werden.

Die mit Rundstangen aus gewalzter reiner Manganbronze mit geringem Mangangehalt neuerdings von mir angestellten Zerreissversuche haben folgende Resultate ergeben:

	Rundstangen-Durchmesser	Absolute Festigkeit in kg pro □mm Elastizitätsgrenze	Dehnung in %	Contraction in %
		21,75		
1.	27 mm	33,58	41	75
2.	27 „	32,33	40	75
3.	26 „	34,20	33	75
4.	23 „	32,93	34	80,9
5.	16 „	32,40	29	81,75

Das gewalzte Kupfer besitzt dagegen nur eine Festigkeit von 23—25 kg pro □mm und eine Contraction von höchstens 60%; die sogenannte Qualitätsziffer bestehend in Festigkeit + Contraction ist daher bei der Manganbronze wesentlich höher.

In elektrotechnischer Beziehung zeigen die Legirungen des Mangans nach neueren Untersuchungen bemerkenswerthe physikalische Eigenschaften, indem durch die Physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg an einer Reihe von Legirungen, welche unter meiner Leitung auf der Isabellen-Hütte zu Dillenburg hergestellt worden sind, festgestellt worden ist, dass sie ihren Widerstand gegen den elektrischen Strom mit der Temperatur nur wenig verändern und daher an Stelle der bisher verwendeten Widerstands-Legirungen, wie Neusilber, Nickelin, Patentnickel, Rheotan vortheilhaft benutzt werden können.

Nach Prüfung einer grösseren Zahl von solchen Mangan-Legirungen, theilweise auch mit einem Zusatz von Nickel, ist eine aus Kupfer, Mangan und Nickel bestehende Legirung mit der Benennung Manganin ausfindig gemacht worden, welche

Digitized by Google

sich bei einer dem Neusilber ähnlichen Farbe schmieden und walzen sowie zu Draht ausziehen lässt. Bleche werden bis auf eine Dicke von 0,20 mm und Draht bis auf einen Durchmesser von ebenfalls 0,10 mm hergestellt.

Die in elektrotechnischer Beziehung und speziell für Messinstrumente wichtigen Eigenschaften dieser als Widerstandsmaterial benutzten Legirung bestehen darin, dass bei einem spezifischen Widerstande von 42 die Aenderung des Leitungswiderstandes mit der Temperatur sehr klein ist und durch einen Wendepunkt, welcher bei Zimmertemperatur von 16° C. liegt, in einen negativen Werth übergeht. Während also der spezifische Widerstand etwa dem des Nickelins gleich ist, ist die Aenderung mit der Temperatur in den Grenzen von —10° C. bis +40° C. kleiner als der zehnte Theil von derjenigen der genannten Legirung, in der Nähe des Wendepunktes aber noch viel kleiner. In dem für elektrische Messungen in Betracht kommenden Temperaturintervall von 10—30° C. kann daher die Widerstandsveränderung, welche bei anderen Widerstandslegirungen eine Beobachtung der Temperatur bis auf Gradtheile nothwendig macht, für sehr feine Messungen vernachlässigt werden.

Gemäss den Untersuchungen und Prüfungsattesten der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg hat sich für Manganin-Drähte und -Bleche das folgende Ergebniss herausgestellt:

	Spezifischer Widerstand in Mikrohm $\frac{cm}{cm^2}$	Mittlere Aenderung des Widerstandes für 1° Temperaturerhöhung
Draht.		
Probe 1.	43,0	—0,000018 zwischen 18° und 50°
„ 2.	41,0	+0,000010 zwischen 17° und 30°
„ 3.	43,2	—0,000017 zwischen 17° und 53°

Blech. Dasselbe zeigte einen spezifischen Widerstand von 44,85 Mikrohm $\frac{cm}{cm^2}$ und eine mittlere Abnahme des Widerstandes von 0,000008 seines Betrages für 1° Temperaturerhöhung zwischen 18 und 60°.

Nach zwei Prüfungen der Elektrotechnischen Versuchsstation des Polytechnischen Vereins in München haben sich folgende Resultate ergeben:

Digitized by Google

1. Für Manganin-Draht von 1 m Länge mit 1 mm □Querschnitt für die Temperatur 15° = 0,429 Ohm.

Temperatur-Coëffizient zwischen 15 und 97° = —0,000024. Derselbe ist also negativ d. h. der Widerstand wird kleiner, wenn die Temperatur steigt und zwar für jeden Grad um 24 Millionstel seines Betrages.

2. Für Manganin-Blech. Widerstand von 1 mm Länge bei 1 mm □Querschnitt für die Temperatur 15° = 0,46 Ohm.

Temperatur-Coëffizient zwischen 15 und 96° = —0,000014. Auch hier ist also der Temperatur-Coëffizient negativ; es vermindert sich der Widerstand für jeden Grad der Temperaturerhöhung um 20 Millionstel seines Werthes.

Ferner:

Für Manganin-Draht. Widerstand von 1 m Länge bei 1 mm □Querschnitt für die Temperatur 20° = 0,459 Ohm.

Temperatur-Coëffizient zwischen den Temperaturen 13 und 97° = —0,0000295, —0,0000288, —0,000030, also im Mittel = 0,000029.

Der Widerstand nimmt also ab, wenn die Temperatur steigt und zwar für jeden Grad um 29 Millionstel seines Betrages.

Allgemeine Sitzung vom 4. Mai 1891.

Vorsitzender: Geh. Rath Leo.

Anwesend 10 Mitglieder.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedenkt der Vorsitzende des Verlustes, den die Gesellschaft durch den am 1. Mai erfolgten Tod des Geh. Rath Schönfeld erlitten hat.

Hierauf wird durch einstimmigen Beschluss die Zahl der den Vortragenden von der Gesellschaft gewährten Separatabzüge ihres Vortrages auf 25 festgesetzt.

Prof. Bertkau legte lebende Branchipus Grubei beiderlei Geschlechts vor, die seit 1888 in der Umgebung Bonns beobachtet wurden. Er hob dabei namentlich den bedeutenden Grössenunterschied zwischen einzelnen Individuen hervor; die Grösse schwankt zwischen 10 und 22 mm; die meisten messen zwischen 15 und 20 mm. Während Nitzsche bei Leipzig dieselbe Beobachtung gemacht, aber dabei gefunden hatte, dass die grosse und die kleine Rasse in getrennten, wenn auch benachbarten Tümpeln vorkommen, finden sich die grossen,

Digitized by Google

kleinen und mittleren Individuen bei Bonn alle in demselben Tümpel vor; doch ist nach den Beobachtungen von Dr. Voigt eine Verschiedenheit nach den Jahren zu bemerken, in folgender Weise: Im Jahre 1888 hatten die meisten Exemplare eine Länge von 2 cm, doch waren auch einige geschlechtsreife Individuen darunter, die nur $1^1/_2$ cm erreichten, ganz vereinzelt fanden sich sogar solche von nur 1 cm. Im Jahre 1889 waren die gefangenen Exemplare von mehr gleichmässiger Grösse, indem ihre Länge wenig um $1^1/_2$ cm schwankte. Exemplare von 2 cm Länge waren in diesem Jahre überhaupt nicht vorhanden. 1890 wurde Br. Grubei nicht gefunden. 1891 waren wieder grössere Unterschiede in der Länge zu konstatiren, indem die Hauptmasse $1^1/_2$—2 cm, ganz vereinzelte Exemplare aber nur 1 cm maassen.

Dr. Brandis legte den ersten Band eines grossartigen Werkes über die Waldbäume von Nordamerika, mit Ausschluss von Mexiko, vor. Das Werk ist betitelt: The Silva of North America und der Verfasser ist Professor Sargent in Brookline bei Boston, derselbe, dessen Bericht über die Wälder von Nordamerika vom Jahre 1884 schon mehrfach in Mittheilungen des Referenten an die Gesellschaft besprochen wurde. Professor Sargent hat den grössten Theil einer langjährigen wissenschaftlichen Thätigkeit dem Studium der Waldvegetation von Nordamerika gewidmet, und er hat die denkbar günstigsten Gelegenheiten gehabt, das Material für ein solches Werk zusammen zu bringen. In einem grossen Park in der Nähe von Boston hat er ein Arboretum angelegt, wo alle Arten Nordamerikanischer Bäume und Sträucher, welche in dem Klima von Massachusets gedeihen, gezogen werden. Die grossartigen Sammlungen von Hölzern und anderen Forstprodukten in dem Museum der Stadt New-York, welche unter dem Namen der Jesup collation bekannt sind, hat er zusammengebracht und geordnet. Als Agent für die Untersuchung der forstlichen Verhältnisse der Vereinigten Staaten, bei Gelegenheit der zehnten allgemeinen Volkszählung (1880), hat Sargent alle Waldgegenden des Landes bereist und sich an Ort und Stelle mit der Verbreitung und dem Wachsthum der verschiedenen Arten bekannt gemacht.

Verglichen mit Europa haben die Vereinigten Staaten von Nordamerika auf gleichem Areal und fast in derselben nördlichen Breite eine an Gattungen und Arten ungemein reichhaltige Waldflora. Zur Tertiärzeit wuchsen in den Wäldern Europas, dies beweisen die fossilen Reste, Bäume aus vielen

Digitized by Google

Gattungen, die später durch die Vergletscherung während der Eiszeit zu Grunde gingen, die sich aber in Nordamerika erhalten haben. Daher die verhältnissmässige Armuth an Arten und die Einförmigkeit unserer Wälder, verglichen mit denen von Nordamerika.

Wie Professor Sargent in der Vorrede angibt, sind jetzt 422 Baumarten in Nordamerika bekannt und diese sollen in dem vorliegenden Prachtwerke auf 600 Tafeln in 12 Quart-Bänden abgebildet werden. Der erste Band handelt von 34 Arten auf 50 Tafeln. Die Zeichnungen, vortreffliche Habitusbilder mit guten Analysen der Blüthe und des Samens, sind von einem sehr tüchtigen Künstler, C. E. Faxon in Boston, der auch die erforderlichen botanischen Kenntnisse besitzt, und sie werden in Paris in Kupfer gestochen. Für deutsche Verhältnisse ist allerdings der Preis, 25 Dollar der Band, etwas hoch, aber er entspricht der wahrhaft grossartigen Ausstattung des Werkes.

Das Studium der Bäume des Nordamerikanischen Waldes hat für uns ein besonderes Interesse in zwiefacher Hinsicht. Einmal in Bezug auf die Veränderungen, welche in der Waldvegetation von Europa seit der Tertiärzeit stattgefunden haben, und zweitens, weil viele Arten des Nordamerikanischen Waldes in Gärten und Parks gezogen werden und manche mit Erfolg in den Wäldern Deutschlands angebaut worden sind. Als Beispiel mag der bekannte Tulpenbaum, *Liriodendron tulipifera*, angeführt werden, der auf Tafeln 13 und 14 ganz mustergültig abgebildet ist. In der Mitte des 17. Jahrhunderts in Europa eingeführt, findet man ihn jetzt überall in Gärten und Anlagen. Bekannt ist die Tulpenbaum-Allee im Park zu Wilhelmshöhe bei Cassel, die stärksten Exemplare mit 70 cm Durchmesser. Ganz andere Dimensionen freilich erreicht dieser Baum in seiner Heimath, wo er unter dem Namen der gelben Pappel, Yellow Poplar, bekannt ist und als einer der grössten und schönsten Bäume des Nordamerikanischen Waldes gilt. Er wird 60 m hoch mit einem Durchmesser von 4 m. Ein pfeilgerader Schaft, bis in die Spitze zu erkennen. Reine Bestände freilich bildet dieser Baum nicht; wo er am häufigsten ist, in dem tiefgründigen und weichen Boden der Thäler in den Alleghanybergen, finden sich auf dem Hectare höchstens 6 bis 8 grosse Bäume dieser Art in Gesellschaft mit einer grossen Mannigfaltigkeit anderer Arten.

Der natürliche Verbreitungsbezirk dieses Baumes erstreckt sich vom Staate Vermont im 44° N. B. bis an das südwestliche Ufer des Michigansees, dann durch das ganze Gebiet der At-

Digitized by Google

lantischen Staaten, von der Küste bis zum Missisippi, südlich bis an die Nordgrenze von Florida, Mobile in Alabama und Vicksburg am unteren Missisippi. 1875 ward der Tulpenbaum auch auf den Bergen bei Kiukiang in China gefunden. Die Exemplare wurden erst als eine besondere Art angesprochen. Später fand man ihn in den Bergen nördlich und südlich vom Yang-tse-kiang im Distrikt Hupeh, und es hat sich jetzt herausgestellt, dass der chinesische und amerikanische Baum zu derselben Art, *Liriodendron tulipifera*, gehören. Der Tulpenbaum gedeiht also unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen, und es ist nicht zu verwundern, dass er in den verschiedensten Gegenden von Europa heimisch geworden ist. Fossile Reste von Liriodendron sind in dem Miocen von Island, Oberitalien und der Schweiz gefunden worden, so dass man mit Sicherheit annehmen kann, dass dieser schöne Baum, der jetzt nur noch in Nordamerika und China sich findet, vor der Eiszeit eine viel ausgedehntere Verbreitung auf der nördlichen Halbkugel hatte, und auch in den Wäldern Europas einheimisch war.

Dieses schöne Werk über die nordamerikanischen Bäume hat der Verfasser in dankbarer Liebe seinem verstorbenen Freunde und Lehrer Asa Gray gewidmet, von dem man mit Recht sagen kann, dass er in der wissenschaftlichen Pflanzenkunde von Nordamerika den Weg gezeigt und die Bahn gebrochen hat.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 11. Mai 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 14 Mitglieder, 2 Gäste.

Der Vorsitzende gedenkt des vor kurzem verstorbenen Mitgliedes und zeitweiligen Direktors der Sektion, des Geh. Rath Schönfeld, zu dessen ehrendem Andenken sich die Anwesenden von ihren Sitzen erheben.

Prof. Dr. Hertz wird als Mitglied aufgenommen.

Dr. Rauff sprach über problematische Gebilde des Paläozoicums, die bisher theils als Algen, theils als Thierfährten, z. B. von Würmern und Krebsen, als Wurmröhren oder Erfüllungen derselben, theils auch als Spongien gedeutet wor-

Digitized by Google

den sind. Er zeigte an einer Reihe mikroskopischer Präparate und Abbildungen, dass die fraglichen Körper z. Th. wenigstens nicht die Reste von Pflanzen oder Thieren irgendwelcher Art sind, sondern dass sie ihre Entstehung rein mechanischen Ursachen verdanken, dass sie nichts sind als Wirkungen des Druckes bei der Gebirgsbildung, der Stauchung, der Faltung und daraus folgender Zerspaltung und Zertrümmerung des Gesteins. Hierher gehören *Palaeospongia* Bornemann aus dem Cambrium Sardiniens; *Eophyton* z. Th. aus den ältesten fossilführenden Schichten Schwedens; der in unserm rheinischen Unter-Devon so weit verbreitete *Chondrites antiquus* Sternb. u. A. Bedingung für diese Bildungen scheint eine ursprüngliche Wechsellagerung dünner Platten eines spröden und eines sehr plastischen Materials zu sein, z. B. einer harten Grauwacke und eines milden Thonschiefers. Bei der Gebirgsbildung haben diese Gesteine eine mehr oder weniger verwickelte Fältelung erlitten, welche die spröden Sandsteinbänkchen nicht ohne Bruch mitzumachen vermochten. Sie sind in Schnüre von meist linsenförmigem Querschnitt zerspalten; in die Bruchfugen drängte sich der plastische, überaus feinkörnige Thonschiefer, die Schnüre von einander trennend, die sich nun in der plastischen leicht gleitenden Masse über- und durcheinander schieben konnten. Auf den Spaltungsflächen des Gesteins wurden hierdurch algenähnliche Wülste erzeugt, die durch Verwitterung schärfer hervortreten.

Einen ausführlicheren Aufsatz über den Gegenstand findet der Leser im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1891, II S. 92—104.

Siegfried Stein: M. H.! Gestatten Sie mir einige Worte, um Sie auf das Ihnen hier vorgelegte Buch aufmerksam zu machen. Es ist die dritte Auflage des Werks von Bergrath und Professor A. Ledebur an der K. S. Bergakademie in Freiberg i. S.: „Das Roheisen für die Eisengiessereien m. Abbild. 1891. Verlag von Arthur Felix in Leipzig".

Der Herr Verfasser stand früher im praktischen Giessereibetrieb. Er machte durch seine litterarischen Arbeiten sich bald bemerkbar in hüttenmännischen Kreisen. Seine ständigen Original-Abhandlungen in klarer schöner Sprache in der Zeitschrift Stahl und Eisen zeigen scharfes Beobachten, klares Denken und dadurch richtige Schlussfolgerungen, welche für den praktischen Betrieb von grossem Nutzen sind. In den Kreisen der deutschen Hüttenleute hat er viele dankbare Leser. Seine eigenen vielen Entdeckungen auf dem Gebiete des Eisen-

Digitized by Google

hüttenwesens tragen alle den Stempel des Forschens nach der Wahrheit; sei es auf dem Gebiet der chemischen Analyse, sei es auf dem Felde der physikalisch-technischen Untersuchung. Gibt der Herr Verfasser in dieser und in seinen sonstigen Schriften die Arbeiten anderer Forscher und Hüttenleute wieder, so nennt er deren Namen und weist auf deren Veröffentlichungen hin. Er schmückt sich nicht mit fremden Federn, wie andere Leute es wohl thun; er gibt dem die Ehre, dem sie gebührt.

Was am meisten Anerkennung in diesem Werk hervorruft, ist der stetige Hinweis auf die Beziehungen zwischen den chemischen Zusammensetzungen und den dadurch bedingten physikalischen Eigenschaften des Roheisens. Es gipfelt dieser Hinweis in den Worten des Verfassers auf Seite 74 in dem Abschnitt V des Buches.

„Nachdem man in den letzten Jahrzehnten (!) die Bezie-
„hungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und
„dem Verhalten des Roheisens besser als früher (!) kennen
„gelernt hat, ermöglicht die chemische Untersuchung, sofern
„sie in genauer und umfassender Weise angestellt wird, auch
„die Erlangung eines zuverlässigen Urtheils über die Brauch-
„barkeit des Roheisens für diesen oder jenen Zweck."

Dem Eisengiesser ist es durch Studium dieses Buches möglich, für gegebene Anforderungen an das von ihm herzustellende Fabrikat (Gusswaaren) die höchste Leistungsfähigkeit desselben zu erreichen, mit einem Wort „gut" arbeiten zu können. Den weiteren Anforderungen „viel" und „billig" zu produziren ist auch Anregung gegeben und Rechnung getragen auf Seite 76 und 87.

Aus dem ganzen Inhalt des Buches ergibt sich die Forderung, dass der Eisengiesserei-Betrieb auf eine wissenschaftliche Grundlage gestellt werden muss. Die Giesserei-Besitzer sollen den Werth eines tüchtigen, zuverlässigen, logisch richtig denkenden Chemikers bezw. Analytikers anerkennen und müssen zugeben, dass ein solcher Mann durch seine sachgemässen Leistungen den vortheilhaften Betrieb einer Giesserei wesentlich zu sichern vermag.

Die grossen Eisen- und Stahlhüttenwerke, welche ja heut zu Tage fast ausnahmslos gut eingerichtete Laboratorien unterhalten und Chemiker oft zahlreich darin beschäftigen, kennen genau die hierdurch schon errungenen Vortheile.

Noch vor etwa vierzig Jahren wurde dem Schreiber dieser Zeilen — als er mit unbedingter Nothwendigkeit die Einrichtung eines Laboratoriums forderte auf dem von ihm als

Digitized by Google

Kaufmann geleiteten grösseren Hüttenwerk — nur mit Missmuth das Geld bewilligt für die Anschaffungen und für die Besoldung eines Chemikers mit dem Bemerken: ein alter erfahrener praktischer Schmelzer sei mehr werth, als ein studirter Mann. Diese Ueberhebung des betreffenden Herrn, eines Maschinenfabrikanten und Giessereibesitzers, rächte sich bitter an ihm und an dem Werk. Denn für etwa 50000 Thaler (150000 Mark) von ihm gelieferte Gusseisenwaaren und Maschinentheile waren binnen Jahresfrist zersprungen und zerbrochen aus Mangel an genügender Festigkeit. Und der sonstige Schaden?

Die Besitzer von Maschinenfabriken und Eisengiessereien müssen zu der Erkenntniss kommen, dass den Betriebsleitern die Kenntniss der Chemie und die Ausübung der analytischen Untersuchung auf ihrem Werk nicht fehlen darf. Kleinere Betriebe mögen sich bei tüchtigen Privat-Chemikern guten Rath holen und denselben gut bezahlen.

Für den nur praktisch herangebildeten Giesser sind trotzdem sehr werthvolle Fingerzeige gegeben in dem Abschnitt auf Seite 78 u. f. über Schmelz- und Giesserei-Versuche.

Wenn man alle Mittheilungen in dem Buche zusammenfasst, so gestaltet sich auch ein weittragender Gedanke, welcher für das Allgemeinwohl von hohem Werth ist.

Sofern die Eisenbahnverwaltungen ihre Lieferungen von Schienen, Schwellen, Befestigungsmaterial, Lokomotiven, Wagen, Brücken u. s. w., ebenso die Marinebehörden und Schiffsbauanstalten ihre Lieferungen von Stahlplatten, Kesselblechen, Schiffsblechen, Trägereisen, Formeisen u. s. w. ausschreiben, dann wird in die Lieferungsbedingungen die Vorschrift aufgenommen, wie hoch die Minimal- oder Maximalgehalte des Stahls oder des Eisens an Kohlenstoff, an Silicium, an Schwefel, an Phosphor, an Mangan betragen dürfen, aber auch betragen müssen, damit das Material genügende Festigkeit besitzt gegen Druck, Zug, Biegung und Stoss. Es hängt ja davon die Sicherheit ab für Leib und Leben, für Hab und Gut.

Nachdem durch die Forschung auch die Feststellung der Eigenschaften des Gusseisens stattgefunden hat, je nachdem dasselbe Legirungen von den vorgenannten Metalloiden und von dem Mangan enthält, wie in diesem Buche von Ledebur so klar und bestimmt nachgewiesen ist, so wäre es an der Zeit und geboten: für die Lieferung von Gegenständen aus Gusseisen ähnliche Normal-Bedingungen festzustellen, wie solche vorstehend erwähnt wurden, und für das schmiedebare Eisen unbestritten vortheilhaft gäng und gäbe geworden sind.

Digitized by Google

Wenn die Regierungen oder die Provinzial-Verwaltung Hochbauten oder Wasserwerksbauten, wenn die Städtebehörden, die Gas- und Wasserwerke, wenn die Zechenverwaltungen und Privatindustriellen, wenn die Eisenbahnen und Schiffbauer irgend welche Lieferungen von Maschinen aller Betriebsweisen, von Säulen und Tragbalken, von Gas- und Wasserleitungen, aus Gusseisen hergestellt, ausschreiben: so ist zu bedenken, wie diese Gegenstände ebenfalls auf Druck, Zug, Stoss beansprucht, oft auch durch Einwirkung von Feuer, von Hitze, von Kälte beeinflusst werden.

Den hierdurch entstehenden Gefahren kann man vorbeugen und sie wesentlich beseitigen, wenn man das zu diesen gusseisernen Gegenständen zu benutzende Roheisen so auswählt, dass dieselben in gegebenen Fällen den höchsten an die Gusseisenstücke gestellten Anforderungen genügen, wie solche Ledebur nachgewiesen hat.

Dr. D. Brandis berichtete über das Absterben der von der Nonne befallen gewesenen Fichten im Revier Weingarten; ausführlicheres darüber wird derselbe in den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins veröffentlichen; vgl. oben S. 50.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 8. Juni 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 5 Mitglieder.

Dr. Strubell wird als Mitglied aufgenommen.

Prof. Bertkau machte im Auftrage des durch eine Reise verhinderten Mitgliedes Dr. Pohlig Mittheilung von folgenden Gegenständen.

Privatdocent Dr. Pohlig theilt Studien mit „über vulcanische Säulenbildung am Niederrhein“. Der Andesit hat grobe Säulenbildung an der Wolkenburg und am Stenzelberg, feinere am Hummerich bei Honnef, aber nur etwa senkrecht, nicht in Meilerschichtung, wie der Basalt der Casseler Ley, des Oelberges, Mittelberges, Muffendorfer Berges, Unkeler Kopfes, Scheidkopfes, der Landskrone, des Steinsberges und vieler anderer. Die kleinsten regelrechten Fünfkanter hat bekanntlich der Minderberg bei Linz — bis herab zu je 1 dcm

Digitized by Google

grössten Durchmessers —, aber nur im innersten Kern der ganzen Basaltmasse geschaart. Es gibt nun noch eine andere Art der basaltischen Säulenabsonderung, welche nur nahe der Oberfläche, offenbar durch Witterungseinflüsse hervortritt und durch eine latente Neigung der Prismen, sich weiter fünfkantig zu zertheilen, bedingt ist: dann entstehen Säulen bis herab zu 1 cm grössten Durchmessers, aber selten mehr — bei 1—4 cm Diameter Dicke — (und meist weniger), als 1—3 dcm Länge, indem die Enden sich völlig auskeilen. Derartige Prismen sind nicht nur 5-, 6- oder 7kantig, sondern oft auch 3- oder 4kantig; sie finden sich nicht selten am Berg von Neuenahr und an der Landskrone, sowie am Hummelsberg (Linz), am ausgezeichnetsten jedoch am Mehrberg bei Linz, dessen Steinbruchshalden völlig das Aussehen der Oberfläche eines Griffelschieferberges haben. Die Säulen des Hummelsberges sind bemerkenswerth durch die gleiche segmentäre Absetzung bei der Verwitterung, welche der Lava der Bertricher „Käsegrotte" diesen Namen eingebracht hat.

Säulige Absonderung des Nebengesteines durch vulcanischen Contact ist weit seltener, und bisher erst einmal an dem Niederrhein gefunden worden. Ganz nahe diesem ersten, längst verschütteten Punkt im Siebengebirge, an der Fahrstrasse längs des Mittelberges, fand Dr. Pohlig neuerdings ein zweites, höchst bemerkenswerthes Vorkommen derselben Art, an einem meterdicken Basaltgang eigenthümlicher Weise auf den Raum etwa eines halben Quadratfusses beschränkt. Besonders belehrend ist dieser Fund dadurch, dass hier nicht nur die physicalische, sondern auch zugleich chemische Einwirkung des Gluthflusses hervortritt. Die Säulen, theilweise auch 3- oder 4kantig, sind $1^1/_2$ dcm lang und von kaum 1 bis 5 cm grössten Durchmessers: der weiche hellgraue Trachyttuff, aus welchem sie an den vom Basalt abgewendeten Enden bestehen, ist nach der Contactfläche hin gehärtet und geschwärzt, mit porphyrischer Structur der eingebetteten Feldspaththeile.

Dr. Pohlig berichtet sodann „über neue vulcanische Auswürflinge und Einschlüsse von dem Niederrhein". Neuerdings fand ich auch im Siebengebirgischen Trachyttuff ein Lapill, welches nicht nur die Einbettung, sondern auch vorgerückte Auflösung in Tufftrachyt sehr gut zeigt; während aber das früher vorgelegte entsprechende Stück vom Laacher See ein Fleckschiefer ist, in dem die Fleckenlinsen den Hergang verrathen, ist das aus dem Siebengebirge ein gneissartiges Gestein, dessen Glimmerzüge erhalten geblieben, wenn auch bedeutend gelockert sind.

Digitized by Google

Als Einschlüsse sind neu für das Siebengebirge grasgrüner Smaragd und klarer homogener Rubin vom Oelberg; auch Cordierit als makroskopischer Gemengtheil, falls sich, wie es scheint, der früher von mir für Rauchquarz gehaltene Gemengtheil einer Magnetkiesmasse mit Feldspath aus dem Oelbergsbasalt als Cordierit erweist. Im Minderbergsbasalt sind nämlich ganz ähnliche flasrige Gemenge von Feldspath und rauchquarzartigem Mineral, je in cm-grossen Individuen theilweise, von denen das letztere als solches erst bei beginnender Verwitterung hervortritt und bei fortschreitender zu violetten, fibrolithischen Zersetzungsproducten geworden ist; die mikroskopische Untersuchung wird hier entscheiden. Aehnliche Einschlüsse sind auch im Muffendorfer Basalt vorgekommen; am Minderberg finden sich ferner geschichtetem Amphibolit entsprechende Fragmente.

Dr. Pohlig macht schliesslich Mittheilung „über Steppen, Ljanos und Prairien". Ueber Steppen wird neuerdings entsetzlich viel von Leuten geschrieben, die erstere nie besucht haben, wobei natürlich viel Verkehrtes herauskommt. Wenn man Gegenden als Steppe bezeichnen dürfte, wo Bäume wild wachsen können, dann müsste man eben schliesslich alles als Steppe bezeichnen. Dagegen ist es andererseits auch falsch auf Kartendarstellungen, wie das neuerdings geschehen, um Flüsse in der Steppe herum Höfe von Nichtsteppenland darzustellen; in Nordpersien zum Beispiel geht der typische Steppencharakter bis unmittelbar an die grossen Seen, Städte und Flüsse; Bäume gedeihen nur innerhalb des Rayons der künstlichen Bewässerung (mit wenigen Ausnahmen bei Urmia, Maragha und auf den Inseln). — Prairie (vielleicht auch Pampa und Pussta) ist „Cultursteppe", wo auch ohne künstliche Bewässerung noch Ackerbau möglich ist; Ljano ist „Strauchsteppe", wo sonst arborescirende Leguminosen etc., zum Theil infolge von Höhenverhältnissen, nur strauchartig mehr oder minder hoch und dicht gedeihen, und bildet Uebergänge aller Art zur Prairie, Steppe und Wüste.

Digitized by Google

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 6. Juli 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 13 Mitglieder, 1 Gast.

Prof. Schaaffhausen sprach über die in Köln ausgestellten sogenannten Azteken. Bereits im Jahre 1856 wurden sie in Bonn gezeigt und von dem Vortragenden untersucht. Sie erschienen 1853 in London. In demselben Jahre berichteten amerikanische Zeitungen, dass sie Kinder einer Mulattin und eines Indianers seien, während ihre Schaustellung unter der Angabe geschah, dass sie die letzten Abkömmlinge einer fast ausgestorbenen aztekischen Priesterkaste seien. Im Jahre 1855 wurden sie in Charlottenburg dem Könige vorgestellt. Alexander v. Humboldt verglich sie, wie vor ihm schon Cull, mit den alten Bildwerken Mexicos, die aber von den Tolteken herrühren, die um 670 n. Chr. in Mexico einwanderten, während die Azteken erst im 12. Jahrhundert n. Chr. das Land eroberten. Er sagte, dass diese Kinder in ihrem Gesichtsschnitte durchaus nicht den Indianern vom Stamme der Azteken glichen. Grossnasige Indianer, die noch existiren, sind aber die Crovs, die Mandanen und die Joways, nach Forbes auch die Aymaras. Carus schrieb über diese sogenannten Aztekenkinder in den Mittheilungen der Berliner Akademie 1856 S. 103 und bildete sie ab. Auch die Leipziger Illustrirte Zeitung brachte ihr Bild am 8. März desselben Jahres. Karl Scherzer wollte 1857 in der Kreuzung zweier niedern Rassen einen Grund der mikrocephalen Bildung sehen. Rud. Wagner beschrieb sie 1863 in der Zeitschrift Germania. Im Jahre 1875 erschienen sie wieder in Paris, wo Broca für die Angabe des Velasquez, diese Kinder seien von den Indianern als Götzen verehrt worden, in der Verkürzung der Oberarmmuskeln eine gewisse Bestätigung finden wollte. Hamy gab, Bull. de la Soc. d'orthop. 1875, eine ausführliche Darstellung der Literatur über dieselben. Auch er hielt sie wie Borca für Mischlinge und veröffentlichte ihre Bilder von Duhousset. Ganz abgesehen von den fabelhaften Erzählungen über die Auffindung der beiden Idioten sind diese selbst für die Wissenschaft vom grössten Interesse. Die Bemühungen, so verkümmerte menschliche Wesen so lange am Leben zu erhalten und zu einem gewissen Grade von Erziehung zu bringen, haben hier einen Er-

Digitized by Google

folg gehabt, wie er in keinem anderen Falle bekannt ist. Maximo ist jetzt 56 und Bartola 45 Jahre alt. Unter 42 Fällen, die Vogt zusammengestellt hat, war einer von 22 und einer von 44 Jahren. Der von Bückeburg wurde 35 Jahre alt, Emil Teppler von München-Gladbach, über den der Vortragende berichtet hat, vergl. Verh. des Naturhist. Ver. 1877, Sitzb. S. 169, ist jetzt 41 Jahre alt. An den beiden Mikrocephalen in Köln ist eine Bastardbildung nicht nachweisbar, Merkmale des Negers fehlen, es sind Idioten einer reinen mittelamerikanischen Rasse nach Haut, Haar und Gesichtsbildnng. Untereinander verständigen sie sich wie Taubstumme mit Zeichen. Maximo spricht etwa 25 englische Worte, die Schwester ist weniger befähigt. Der erstere hat die Klumpfüsse von Geburt an gehabt, wurde aber schon in Amerika operirt. Ursache der Mikrocephalie ist in manchen, nicht in allen Fällen, die frontale Verschliessung der Schädelnähte. Prof. Lannelongue in Paris behauptet, die geistige Entwicklung mikrocephal geborener Kinder durch künstliche Spaltung der Schädelkapsel gefördert zu haben. Er operirte 25 Kinder von 8 Monaten bis zu $12^1/_2$ Jahren. Nur ein Kind starb. Der Vortragende bemerkt zum Schlusse, dass die Skulpturen von Palenque, welche Menschen mit niedergedrückter Stirn darstellen, zum Theil Aymaras seien, wie schon Hamy annahm, mit künstlich verdrückten Köpfen, die sich in den Gräbern der Peruaner finden, wie in denen der Krim, wo Hippokrates diesen Gebrauch von den Skythen erzählt.

Forstmeister Sprengel legt eine Denkschrift des Königlichen Forstmeisters Feddersen zu Marienwerder „Die Kiefer und der Maikäfer im Forstmeisterbezirk Marienwerder-Osche" de 1888, sowie einen im Auftrage des Herrn Ministers für Landwirthschaft, Domainen und Forsten erstatteten „Reisebericht vom 9. Dezember 1890 über die Untersuchung der Maikäferschäden in den Hauptforstgebieten der preussischen Regierungsbezirke Königsberg, Gumbinnen und Frankfurt a. O." vor. Der Vortragende gibt einen kurzen Ueberblick über die von dem Herrn Feddersen geschilderten Waldgebiete, insbesondere die kultur-historische Entwickelung der in der erstgedachten Denkschrift behandelten Oertlichkeiten der sog. Tuchelschen Heide von 52917 Hectar. Vier Oberförstereien dieses grossen Waldgebietes haben in dem Zeitraum von 1869 bis 1883 — innerhalb 15 Jahren — durch Maikäfer-Larvenfrass 150000 Mark, mithin jährlich 10000 Mark Geldverlust erlitten.

Da die Kiefer in jenen Revieren fast ausschliesslich auftritt, und die Schäden des Maikäfers an dieser Holzart hervor-

Digitized by Google

getreten sind, so lieferte die Geschichte dieser zahlreichen Kiefernbestände und die Entwickelung derselben innerhalb eines Jahrhunderts zuerst o h n e jene Schäden und später in Verbindung m i t der umfassenden Maikäfercalamität ein interessantes Bild der letztern und zugleich die Beweise für die Wichtigkeit der Vorkehrungs- und Vertilgungsmittel jenes gefährlichen Insectes.

Die Tuchelsche Heide, im 13. Jahrhundert im Besitze der pommerellischen Herzoge von Schwetz, ferner von 1310—1466 des deutschen Ordens und von 1466—1772 unter polnischer Herrschaft, bildet kulturgeschichtlich ein sehr interessantes Waldgebiet. In enger Verbindung mit den forstlichen Nutzungen stand in jenen grossen Heidegebieten die Bienenzucht, welche von „Beutnern" gewerblich betrieben wurde. Die Beutner-Bruderschaften entwickelten sich unter den polnischen Starosten zu Pflegern und Hütern des Waldes. Erst unter preussischer Herrschaft jedoch trat ein allmählich fester geordnetes Forstpersonal für jene Gebiete ein.

Die amtlich gesammelten Notizen dieser letzteren Verwaltung haben Herrn F e d d e r s e n die Materialien für seine interessanten geschichtlichen Darstellungen geliefert. Vom Jahre 1788 bis in die Gegenwart zeigt sich die Hauptursache der Waldbeschädigungen bis 1853 in Waldbränden. Diese Schäden gehen von 1788—1889 von 17 bis 0,3 pCt. der Holzbodenfläche zurück, Dürre und Frost vom Jahre 1866—1889 von 4,4 auf 3,6 pCt.; dann aber steigern sich letztere in Verbindung mit Maikäferschaden in jenem 23jährigen Zeitraum von 4,4 auf 7,2 pCt. der Fläche.

Der Maikäferschaden ist dem Schaden durch Dürre — meist Folge der Entnahme von Waldstreu — scheinbar ursächlich gefolgt. Die Nachbesserungen der Kulturen betrugen in Folge dieser vereinigten Schäden 114 pCt. der Neukultur (1860 bis 1869), 140 pCt. derselben (1870—1879) und wiederum 115 pCt. von 1880—1888.

Der Verfasser der Denkschrift entwickelt das historische Material vor und nach 1772, liefert sodann einen Bericht über alle Verwaltungszweige und Erfolge von 1772—1850 und von 1850—1889 in gesonderten Abschnitten, behandelt ferner die Kiefer in ihren Wachsthumsverhältnissen, endlich den Maikäfer in seiner Entwickelung, seinem Frass und dessen Folgen und die Vertilgungs- und Vorbeugungsmittel.

Indem er die Beobachtungen der verschiedenen Frasse zu Erfahrungssätzen erhebt, macht er auf die Pflicht der Staatsverwaltung und der Waldbesitzer jenes Bezirkes auf die Vor-

Digitized by Google

beugungsmittel der Calamität für 1892 und 1894, welche vorzugsweise in dem Sammeln der Larven in Wald und Feldern besteht, aufmerksam. Vorsichtige Hiebsleitung muss sich auf Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit, auf Verminderung der Verödungsgefahr und auf Erstarkung des Wuchses der Kiefer behufs kräftigerer Widerstandsfähigkeit gegen den Larvenfrass richten.

Aehnliche Rücksichten erfordern auch die Gebiete unserer Provinz überall da, wo es sich um die Aufforstung von den bedeutenden Oedlandflächen handelt, da auch die Laubholzkulturen, insbesondere die Eiche, gleiche Frassgefahren der Maikäferlarve zu bestehen haben, und da auch der Landwirthschaft vielfach unbeobachtete oder doch unentdeckte Schäden aus gleicher Ursache bereitet werden.

Der Reisebericht des Herrn Feddersen umfasst 19 Oberförstereien der Regierungsbezirke Königsberg und Gumbinnen von 134383 ha und 6 Oberförstereien des Regierungsbezirkes Frankfurt a. O. von 34866 ha. In einigen dieser Reviere glaubt der Berichterstatter die Erniedrigung der Bodenkraft als eine Folge der Senkung des Grundwasserstandes, letzteres als fernere Ursache des Auftretens der umfassenden Maikäfercalamität zu erkennen.

Die Senkung des Grundwassers steht im ursächlichen Zusammenhange mit umfangreichen Meliorationen durch Ablassen grosser Binnenseen, deren Spiegel längs der Oberförsterei Pfeilswalde im Jahre 1874 um 7 Meter gesenkt wurde. Dieses Fallen des Seespiegels hat auf die Senkung des angrenzenden Reviers in einer Entfernung von 5—6 km nachtheilig hingewirkt.

Die Jahrestemperatur der ersteren Reviergruppe beträgt 6—7° C., die der letzteren 7—8° C. (Landsberger Inspection); die Sommertemperatur ist in beiden Gruppen = 16—17° C., die Regenhöhe schwankt mit Ausnahme eines Reviers (Jura) zwischen 40 und 55 cm.

Der Kahlschlag hat seit 40—50 Jahren als Wirthschaftsmassregel gegolten, während früher vielfach die im Plänterbetriebe erzeugte natürliche Verjüngung Regel war.

Anderweite Hiebsformen haben in neuerer Zeit eine Verminderung der Maikäfercalamität bewirkt, ohne dieselbe jedoch gänzlich zu beseitigen.

Für den Zoologen interessant sind die verschiedenen Generationen, welche sich für die beiden Maikäferspecies als Regel herausgebildet haben, eine 4jährige für *Melolontha vulgaris* und eine 5jährige für *M. hippocastani*. Von letzterem,

Digitized by Google

dem kleineren schwarzbeinigen Maikäfer, vorzugsweise Bewohner des inneren Waldes, haben sich in dem weiten untersuchten Gebiete zwei „Stämme", genau getrennt, beobachten lassen. Die *Melolontha vulgaris*, die grössere rothbeinige Art, wird mehr auf den Feldern und Waldrändern verbreitet gefunden.

Referent, Forstmeister Sprengel, hat als eine auf der Kurischen Nehrung in den dortigen Dünenkulturen schädlich gewordene Art, den Engerling des grössten Maikäfers *Mel. fullo*, im Jahre 1888 in bedenklicher Verbreitung gefunden.

Als Vorläufer des Maikäferfrasses hat Herr Feddersen die Forleule (*Noctua piniperda*) in verschiedenen der untersuchten Reviere gefunden; in anderen hat der Käfer die Oertlichkeiten früherer Waldbrände mit Vorliebe zur Eierablage benutzt.

Die Frassstärke hat sich in nachstehenden Procentzahlen während der Entwickelung des Engerlings berechnen lassen:

a) in Ostpreussen: im Flugjahre 24 pCt., im Jahre nach dem Fluge 10 pCt., zwei Jahre 16 pCt., drei Jahre 17 pCt., 4 Jahre nach demselben 33 pCt.;
b) in den Landsberger Forsten (der Mark Brandenburg) lauten die bezüglichen Procentzahlen: 39—20—10—4 und 27 pCt.;
c) in andern Reviergruppen Westpreussens: 29—8—16—23 und 24 pCt.

Der gesammte Flächenfrass des Berechnungsgebietes umfasst für die letzte Frassperiode 2183 ha und der berechnete Verlustbetrug jährlich 115800 Mark. Einschliesslich der übrigen Schädigungen des Maikäfers nimmt Herr Feddersen die Summe von 230000 Mark pro Jahr an.

Es sind innerhalb der bereiseten 169246 ha im Ganzen während der Jahre 1861—1889 167239 Liter Maikäfer gesammelt worden. Die Sammelpreise schwankten zwischen 4 und 12 Pfg. per Liter.

Herr Feddersen gibt sodann die sonstigen Vertilgungsmassregeln in ihren Erfolgen an. Hierhin gehört Schweineeintrieb, Sammeln der Larven, Isolirungsgräben u. a. m. Die Anwendung von Benzin und Abfallwasser von Zuckerfabriken ist in ihren Erfolgen noch nicht hinlänglich erprobt. Als Vorbeugungsmittel sind zu nennen mit günstigem Erfolge: Lupineneinbau (unter Schafschwingel-Beisaat, Sprengel). Voller Umbruch des Bodens und Einsaat von Kartoffeln und Lupinen ist mehrfach versucht, doch nur auf besserem Boden von Erfolg gewesen, auf welchem die Lupine kräftig gedeiht und die fressenden Larven übervoll zu ernähren vermag. Auch eingepflügte

Digitized by Google

Lupinen nach landwirthhchaftlicher Düngungsmethode haben sich als günstiges Schutzmittel erwiesen. Besonders die „perennirende Lupine", *Lup. polyphyllos*, ist von günstigem Schutzerfolge gewesen.

Beikulturen von Senf sind mehrfach ausgeführt. Die Wurzeln sollen für die Engerlinge durch Senföl vergiftend wirken. Endlich sind die wirthschaftlichen Massregeln in den Kiefernwaldungen in ihren Erfolgen dargestellt. Als durchaus günstige Hiebsformen sind schmale Springschläge und natürliche Verjüngungen in Plänterform mit langsamer Räumung erkannt worden.

Alle Vertilgungsmassregeln können nur einheitlich auf dem ganzen Gebiete des Vorkommens Erfolg haben. Die Anordnungen des Sammelns der Käfer müssen über die Gebiete der Staatsforsten hinaus auch auf die Communal- und Privatforsten ausgedehnt werden. Die Schulkinder sind event. bei Arbeitermangel zum Sammeln heranzuziehen. Auch die Rheinprovinz bedarf bei der Lage und dem Zustande ihrer Waldungen in den verbreiteten Schälwäldern einer besonders aufmerksamen Ueberwachung der Maikäfer-Generation und seines Auftretens, um nicht allein von dem heimischen Walde, sondern auch von den landwirthschaftlich benutzten Nachbargebieten Verheerungen abzuwenden, wie solche den östlichen Provinzen so verhängnissvoll geworden sind.

Privatdocent Dr. Pohlig legt Objecte vor zu seiner Mittheilung in der vorigen Sitzung „über vulkanische Säulenbildung am Niederrhein" und „über Steppen und Ljanos". (Näheres in dem Sitzungsberichte des Juni a. c.) Aus dem Oelbergsbasalt (Siebengebirge) liegen als neu vor Smaragd und Rubin; die Hyacinthkrystalle rheinischer Eruptivmassen sind oft durch letztere bunt angelaufen und an den Kanten angeschmolzen bezw. abgerundet. Neue Eifeler Auswürflinge: typisch archäischer Schuppenglimmerschiefer, völlig wie im Beueler Basalt bei Bonn; Schriftgranit mit Turmalin und Granat oder Zirkon und gneissartiges Gestein mit viel Titanit und Magneteisen (Dauner Maare); ferner ein kugeldioritartiger Auswürfling: Apatit, Magneteisen und Augit in zollgrossen radialstrahligen Aggregaten, deren Redner auch felsitische aus Nordmexico besitzt. — Die Eifeler Bomben von Hornblendegneiss, oft mit viel Olivin oder Pistacit in den Feldspatlagen, und so an die Olivinbomben anschliessend, gleichen häufigen Einschlüssen im Basalte des Minderberges bei Linz am Rhein, dessen gewöhnlichere cordiritgneisartige,

Digitized by Google

sehr eigenthümliche Einschlüsse in dem Juni-Sitzungsbericht beschrieben sind. (S. d.) Einschliesslich des Olivinfelses hat man nunmehr also schon drei oder vier typisch archäische Schichtgesteinsarten, die in Rheinland nur den Basalten und Eifeler Vulkanen eigen sind; nur ähnliche Gneisse wie an letztern finden sich auch am Laacher See, der aber andere typisch archäische Gebilde hat, während die Auswürflinge des Siebengebirges nicht regionalmetamorphen, sondern ausschliesslich und fast immer sehr ausgeprägten dynamometamorphen Charakter haben; anders meist die Einschlüsse der siebengebirgischen Eruptivmassen. — Ein sorgfältiges Studium der durchaus einheitlichen Tuff-Ablagerungen beweist, dass der Laacher See nur als Kratersee, als typisches Maar aufgefasst werden kann; der Tuff ist sehr gleichartig rings herum, am Kraterrand dunkel mit schwerern Bomben, in grösster Entfernung nur als weisser Trass mit Bimstein. Der Uebergang ist, wie auch zwischen „Laacher Trachyt" bezw. Phonolith und Bimstein, ein sehr enger, am besten nach dem Brohlthal hin zu sehen; das „tertium comparationis" bei den Bomben sind Hauyn, Titanit, Sanidin und Augit, welche auch den rheinischen Bimsteinen charakteristisch sind. — Dr. Pohlig sieht sich genöthigt, auf Grund eines neuern Aufschlusses und vergleichender Studien in Mexico u. s. w. anzunehmen, dass das im Tuff des Stenzelberges an der Andesitgrenze in grossen Kugeln vorkommende Silicat ein Opalobsidian ist, und dass die kieselige Natur des siebengebirgischen Tertiärsandsteins, auch dessen Holzopalgehalt von einer secundären Durchtränkung mit heisser Kieselsäure bei oder bald nach den vulkanischen Eruptionen herstammt. — Der Stenzelberger Andesit ist gegen den dortigen Andesit-Tuff ausgezeichnet säulig abgesondert, was beweist, dass letzterer vor des erstern Eruption bereits vorhanden gewesen ist. Die rheinischen Vulkanbildungen haben übrigens augenscheinlich nicht in Meeresnähe stattgefunden, sondern lediglich theilweise unter Grundwassereinwirkung, so wenig wie die meisten Tuffe unter Wasser abgesetzt sind, höchstens theilweise in Urwaldtschungeln: grösstentheils sind es rein „äolische" Bildungen, erst später secundär, theilweise durch Grundwasser verfestigt.

Prof. Ludwig machte auf die eben erschienenen Mittheilungen aufmerksam, welche Dr. Völtzkow, zur Zeit in Madagaskar, über die Entwicklung des Nilkrokodils in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie (Februar 1891) veröffentlicht hat.

Digitized by Google

Allgemeine Sitzung vom 2. November 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 25 Mitglieder.

Dr. Brandis legte der Gesellschaft den zweiten Band des grossartigen Werkes vor, in welchem Prof. Sargent die Bäume von Nordamerika beschreibt und in vortrefflichen Abbildungen darstellt. Von den 31 Arten, welche hier auf 47 Tafeln abgebildet sind, haben manche für den systematischen Botaniker besondere Wichtigkeit. Es muss hier indessen genügen, auf drei Gattungen aufmerksam zu machen, die auch von allgemeinem Interesse sind, *Rhamnus*, *Aesculus* und *Acer*.

Rhamnus ist eine kosmopolitische Gattung, die aber, was Anzahl der Species und Mannigfaltigkeit der Formen betrifft, sehr ungleichmässig verbreitet ist. Ihren Schwerpunkt hat die Gattung in Europa und im Orient. Von den 80—90 bis jetzt bekannten Arten finden sich in diesem Gebiete 35. Von diesen sind sieben Species Europa und dem Orient gemeinsam und unter diesen sind die zwei bei uns und in dem grössten Theil des mittleren Europa einheimischen Arten, der Faulbaum, *Rhamnus Frangula* und der Kreuzdorn, *Rhamnus cathartica*. Beide finden sich auf den Bergen von Kleinasien und erstrecken sich bis zum Caucasus. Aus dem Himalaya-Gebirge, den Bergen der vorderindischen Halbinsel und von Ceylon sind acht Arten bekannt, von denen sich auch zwei im Orient finden. Aus China neun, aus Japan drei, deren eine auch in China einheimisch ist. Aus Afrika sind ausser den Species in den Ländern am Mittelmeer, die auch im südlichen Europa wachsen, nur drei Arten bekannt, von denen eine, *Rhamnus prinoides*, in Abyssinien sowie im Capland vorkömmt. Auf den Azoren, Madeira und den Canaren wachsen dagegen vier Arten. Von Australien und den Inseln des Stillen Oceans ist eine Species beschrieben, indessen ist es noch zweifelhaft, ob dieselbe wirklich zu *Rhamnus* gehört. Aus Brasilien sind zwei, von den westindischen Inseln eine Art bekannt, die sämmtlich unserer *Rhamnus Frangula* nahe verwandt sind. In Mexico sind nach Sargent 13 Species einheimisch, von einem eigenthümlichen Typus und vielleicht zu einer besonderen Gattung zu rechnen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika endlich wachsen fünf Arten. Drei von diesen sind Bäume und als solche in Sargent's Werk beschrieben und abgebildet. Eine

Digitized by Google

dieser Arten, *Rhamnus crocea*, gehört zu der Untergattung *Eurhamnus* und steht dem europäischen *Rhamnus alpinus* nahe, während die zwei andern, *caroliniana* und *Purshiana*, unserm *Rhamnus Frangula* verwandt sind. Die letztgenannte Art, *Rhamnus Purshiana*, beansprucht ein allgemeines Interesse, weil das Extract der Rinde *(Cascara Sagrada)* als ein sehr wirksames und doch mildes Aperiens in Nordamerika und England ungemein rasch allgemeine Verbreitung gefunden hat und auch in Deutschland, obwohl noch nicht im Arzneibuche des Deutschen Reiches aufgenommen, viel gebraucht wird. Sargent berichtet, dass der jährliche Verbrauch des Extractes auf 500,000 Pfund geschätzt wird. Die Rinde von *Rhamnus Frangula* ist bekanntlich officinell, es ist aber die Frage, ob sie ein so nützliches Arzneimittel liefert, wie die von *R. Purshiana.*

Rhamnus Purshiana gehört der pacifischen Flora an, und zwar wächst er in den Küstengegenden sowohl, wie im Cascadengebirge und in der Sierra Nevada. Auch in Colorado und im nördlichen Mexico findet man ihn. Im nördlichen Californien, in Oregon und Washington ist es ein kleiner Baum, in anderen Gegenden ist die Art nur strauchartig. Der Strauch liebt Schatten und wächst als Unterholz in Nadelholzwäldern oder am Boden tiefer, gegen die Sonne geschützter Thäler. Sargent nimmt nur eine Art an, während andere Botaniker zwei Species unterscheiden: *R. Purshiana* und *californica.*

Von der Gattung *Aesculus* behandelt Sargent drei Arten, *A. octandra* Marshall, ein älterer Name als der bis jetzt gebräuchliche *A. flava* Aiton, und *A. glabra* aus dem atlantischen, drittens *A. californica* aus dem pacifischen Gebiete. Ausser diesen Bäumen sind in Nordamerika noch drei Sträucher derselben Gattung einheimisch. *Aesculus Parryi*, der letzteren Art nahe verwandt, aus dem südlichen Californien, und zwei atlantische Arten, *Aesculus parviflora* Walt. *(A. macrostachya* Mich.*)*, nicht selten bei uns in Gärten gepflanzt und wegen ihrer erst im Juli erscheinenden schlanken Blüthenrispen mit lang hervorragenden Staubfäden sehr beliebt, und *Aesculus Pavia* L. *(Pavia rubra* Poir.*)*. Die letztgenannte Art wird schon seit langer Zeit in unseren Gärten und Anlagen gepflanzt. In ihrem Vaterlande strauchartig, wächst sie bei uns meist als ein kleiner Baum, häufig allerdings auf baumartigen Species gepfropft.

Aesculus octandra, mit gelben Blüthen, wie schon erwähnt besser als *Pavia flava* und *lutea* bekannt, ein stattlicher Baum des Alleghany-Gebirges, bis zu 30 m hoch, wird auch schon seit dem vorigen Jahrhundert in Europa cultivirt. Wie

Digitized by Google

bekannt, haben die Früchte von *Aesculus Pavia* und *octandra* eine glatte oder eine etwas höckerige Oberfläche, sind nicht stachelig wie die der Rosskastanie. Die amerikanischen Arten von *Aesculus* scheinen unter einander, so wie mit der Rosskastanie leicht Kreuzungen einzugehen. Zwei der wichtigsten Formen, welche man wohl mit Recht als Blendlinge betrachtet, sind 1) *Aesculus discolor* Pursh *(A. hybrida* DC.) mit purpurrothen oder rothbraunen Blüthen, welche der *A. octandra* am nächsten steht, und wie diese glatte Früchte trägt. 2) *Aesculus carnea* Willd. *(rubicunda* Lodd.), ein Blendling der Rosskastanie mit *A. Pavia*, die Blüthen roth und die Früchte mit wenigen und kurzen Stacheln. Diese Form, welche als rothblühende Kastanie in Alleen und sonst häufig gepflanzt wird, trägt keimfähige Samen.

Aesculus gehört ausschliesslich der nördlichen Hemisphäre an. Es sind im Ganzen nur 11 Arten, sechs in der neuen und fünf in der alten Welt. *Aesculus Hippocastanum*, die Rosskastanie, hat ihre Heimath in den Bergen des nördlichen Griechenlands. Zwei Arten sind in Ostindien einheimisch, *A. indica* im westlichen Himalaya und *A. punduana* in Sikkim, den Khasia-Bergen und in der hinterindischen Halbinsel, wo sie in den schattigen Thälern der Berggegenden von Birma in einem ganz tropischen Klima bis zu 17° n. Btr. mit ihren reichen Blüthenrispen in der heissen Jahreszeit einen Schmuck des Waldes bildet. China und Japan gemeinsam ist *Aesculus turbinata* und im nördlichen China wächst *A. chinensis*.

Sargent zählt acht, nicht sechs, amerikanische Arten von *Aesculus* auf, indem er, nach dem Vorgange von Bentham und Hooker, die von Peyritsch 1858 aufgestellte Gattung *Billia* mit *Aesculus* vereinigt. Aus dieser Gattung sind bis jetzt zwei Arten beschrieben worden, *Billia Hippocastanum* aus Mexico und *B. columbiana* aus Neu Granada und Venezuela. Mit Ausnahme des fünfblättrigen Kelches sind die Blüthen denen von *Aesculus* sehr ähnlich. Die Blätter sind meist dreizählig. Die Früchte sind unbekannt. Bis diese Arten genauer bekannt sind, empfiehlt es sich, sie von *Aesculus* getrennt zu halten. Baillon, der die Gattung aufrecht erhält (Histoire des Plantes V. 369) giebt ihnen einen excentrischen unilateralen Discus, während Peyritsch *(B. Hippocastanum)* sagt: Discus annularis, obsolete crenatus, postice parum auctus.

Von der Gattung *Acer* sind bis jetzt 60 — 70 Arten bekannt, mit einer Ausnahme alle in der nördlichen Halbkugel. In Asien finden wir die grösste Mannigfaltigkeit der Formen. Aus dem Himalaya und den Gebirgen von Hinterindien sind

Digitized by Google

13 Arten beschrieben worden, aus China 15, von diesen aber sind vier mit Ostindien gemeinsam. Japan hat 23 Arten, von denen sechs auch in China vorkommen, während eine Art (*Acer tataricum*) sich von Ungarn und der Balkanhalbinsel durch den Caucasus, Turkestan, China bis nach Japan erstreckt. Eine andere Species von sehr weiter Verbreitung ist *Acer pictum* Thunb., zuerst in Japan entdeckt und später in China und der Mandschurei gefunden. Allerdings stimmen über die Begrenzung dieser Art die Ansichten der Botaniker nicht überein. Nach der weitesten Auffassung, welche in diesem Falle wohl die richtige sein möchte, gehören hierher die folgenden als besondere Species beschriebenen Formen: 1) *Acer Lobelii* Ten., auf den Bergen des südlichen Italiens, 2) *A. laetum* C. A. Meyer, von Armenien, dem Caucasus und dem nördlichen Persien, 3) *A. cultratum* Wallich im Himalaya-Gebirge, wo sie von Kashmir bis nach Bhotan sich erstreckt. *Acer tataricum* findet sich nicht im Himalaya-Gebirge und *Acer pictum* ist nicht aus Turkestan bekannt. Wir hätten also, falls die hier angenommene Begrenzung von *Acer pictum* richtig ist, zwei Arten derselben Gattung, die in parallelen, aber getrennten Verbreitungsbezirken sich von Europa bis nach Japan erstrecken, *Acer tataricum* durch Turkestan und *Acer pictum* durch das Himalaya-Gebirge. Nach Heinrich Mayr bilden die Species von *Acer* 30 Procent der sommergrünen Wälder in Japan. Die Ahorne zeichnen sich durch die schöne Herbstfärbung ihres Laubes aus, den prachtvollsten Farbenwechsel indessen zeigt wohl *Acer polymorphum*, Sieb. et Zucc. (*A. palmatum* Thunb.), einer der Lieblingsbäume der Japaner. Von den 13 ostindischen Arten wachsen die meisten im gemässigten Klima des Himalaya-Gebirges, einige aber finden sich auch in den Vorbergen in einem subtropischen Klima, unter anderen *Acer oblongum* mit ungetheilten Blättern, der in den Vorbergen des Himalaya im 30° n. B. bis in die subtropische Zone 600 m hinabsteigt, und auch innerhalb der Tropen in Hongkong wächst. Eine andere Art, auch mit ungetheilten Blättern, *Acer niveum*, erstreckt sich von Assam durch die Tropengegenden von Birma bis nach Sumatra und Java. Während *Rhamnus* Repräsentanten auf den Bergen der vorderindischen Halbinsel hat, so fehlen dort die Arten von *Aesculus* und *Acer*, ähnlich den Nadelhölzern, Eichen und anderen Cupuliferen, die alle im Himalaya und auf den Bergen von Hinterindien vertreten sind.

Sargent beschreibt 9 Arten und von diesen ist für den Pflanzengeographen die interessanteste *Acer spicatum*. Es ist

Digitized by Google

ein kleiner Baum, oft nur ein Strauch, meist Unterholz im Schatten anderer Bäume bildend. In Nordamerika gehört er dem atlantischen Gebiete an, und zwar erstreckt sich sein Verbreitungsbezirk vom St. Laurence- und Saskatchewan-Flusse, durch die nördlichen Atlantischen Staaten bis nach Georgien. Aehnlich wie *Liriodendron tulipifera* ist dieser Baum auch im östlichen Asien einheimisch, in Japan und in der Mandschurei (Subspecies *ukurunduense* Maximowicz). Auch *Acer pennsylvanicum* hat einen sehr nahen Verwandten im östlichen Asien: *A. rufinerve* in Japan. Sargent meint, die Merkmale, welche diese zwei Arten trennen, seien von keiner Bedeutung. *A. pennsylvanicum* gehört dem Atlantischen Gebiete an, wo er sich von Canada bis in das nördliche Georgien erstreckt.

Von den anderen amerikanischen Species dieser Gattung hat *Acer Negundo* die am meisten ausgedehnte Verbreitung. Dieser Baum, durch seine gefiederten Blätter ausgezeichnet, ist nach Sargent einer der am weitesten verbreiteten und in manchen Gegenden einer der häufigsten der amerikanischen Waldbäume. Er findet sich durch das gesammte Atlantische Gebiet von Vermont bis Texas und erstreckt sich über das Felsengebirge hinaus bis nach Utah, Arizona und die Berge des nordöstlichen Mexico. Dann findet er sich wieder im Thal des Sacramentoflusses und in den Küstengebirgen von Californien, von San Francisco bis zu den San Bernardino-Bergen. Die Form aus Californien ist auch als besondere Species (*Acer* oder *Negundo californicum*) beschrieben worden. Die Blätter sind dreizählig, während die von *A. Negundo* bald gefiedert, bald dreizählig sind, die Blättchen sind tiefer eingeschnitten, oft gelappt, und die ganze Pflanze ist stärker behaart als die atlantische Form. Zur Trennung sind indessen die Merkmale nicht genügend. *Acer Negundo* war einer der ersten aus Amerika in Europa eingeführten Bäume. Schon 1688 waren Exemplare dieses Baumes in dem Garten des Bischofs von London zu Fulham. Seinem raschen Wuchs ist es wohl hauptsächlich zuzuschreiben, dass er durch das ganze mittlere Europa in Anlagen und Parks gepflanzt wird, und zwar jetzt vorzugsweise die Abart mit panachirten oder fast ganz weissen Blättern. Auch von den Forst-Verwaltungen verchiedener deutschen Staaten ist er zum Anbau im Grossen eifrig empfohlen worden. Das Holz ist leicht, weich und, soweit bekannt, ohne besonderen Werth. Indessen muss erwähnt werden, dass in Amerika Holzstoff zur Papierfabrikation daraus gemacht wird. Abgesehen von seinem raschen Wuchs hat indessen dieser Baum den grossen Vortheil, dass er unter den verschiedensten klimatischen Bedingungen

Digitized by Google

gedeiht. Dies stimmt mit seiner weiten Verbreitung in Nordamerika. Bei den Aufforstungen, welche hier und da in den Prairie-Staaten und auf den kahlen Hängen des Felsengebirges gemacht worden sind, hat sich *Acer Negundo* glänzend bewährt. Wie Sargent sagt, verträgt er besser als viele anderen Bäume scharfe Wechsel und grosse Extreme, so wie grosse Trockenheit.

Von den übrigen sechs von Sargent behandelten Arten gehören drei dem pacifischen Gebiete an, *A. macrophyllum* von Alaska bis zu den San Bernardino-Bergen im südlichen Californien, *A. circinatum* von British Columbien bis Californien und *Acer glabrum* häuptsächlich im Innern auf der Sierra Nevada und dem Felsengebirge, meist in einer Höhe von 1500—1800 m, steigt aber im Norden in British Columbien in die tiefsten Thäler hinab. Drei gehören dem Atlantischen Gebiete an, nämlich *Acer barbatum saccharinum* und *rubrum*. Im Ganzen also hat die Gattung nach Sargent fünf atlantische und drei pacifische Arten, während eine Art beiden grossen Gebieten gemeinsam ist.

Acer rubrum L. (Red Maple, Scarlet Maple), ein grosser Baum mit scharlachrothen Blüthenbüscheln, der, oft reine Bestände von grosser Ausdehnung bildend, hauptsächlich in den Niederungen längst der Flüsse, schon früh von Reisenden beobachtet und beschrieben und schon in der Mitte des 17. Jahrhunderts in England cultivirt wurde. Von Neu-Braunschweig erstreckt er sich bis in das südliche Florida und westlich bis Dakota, Nebraska und den Trinidadfluss in Texas.

Die von Sargent als *Acer saccharinum* beschriebene und abgebildete Art ist nicht der eigentliche Zuckerahorn, obwohl aus seinem Frühlingssafte, wie aus dem anderer amerikanischer Arten, Zucker gewonnen wird. Von Linné irrthümlich *saccharinum* genannt, ist er in Europa besser als *Acer dasycarpum* bekannt. Er ist ausgezeichnet durch die weisse Unterseite der tief eingeschnittenen Blätter, und ist in Amerika als *Silver maple* (Silber-Ahorn) bekannt. Seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts in Europa eingeführt, ist er in vielen Formen auch in Deutschland in Alleen und Parks angepflanzt worden. Seine geographische Verbreitung ist ähnlich der des rothen Ahorns. Am Mississippi und am unteren Ohio-Fluss ist er einer der häufigsten Uferbäume. In „Garden and Forest" (IV. 134) erwähnt Sargent, dass die Samen dieser beiden Arten, *Acer rubrum* und *Acer saccharinum*, wenige Wochen nach der Blüthe, also noch im Frühsommer, reifen, wenn die Niederungen, die Heimath dieser Arten, die im Winter und Frühjahr über-

Digitized by Google

schwemmt waren, noch feucht sind, und der Boden also dem Samen ein günstiges Keimbett bietet. Reifte der Samen im Herbst, wie der der anderen Ahornarten, so würde er durch die Ueberschwemmung weggewaschen oder erstickt werden.

Für den amerikanischen Zuckerahorn wählt Sargent den Namen *A. barbatum* Michaux. Ein Baum mit weiter Verbreitung, von Neufundland bis Minnesota südlich bis Florida, und westlich bis Nebraska, Kansas und Texas. Der Zuckerahorn verträgt viel Beschattung und nach Sargent findet man nicht selten ausgedehnte Flächen mit dem Jungwuchs dieses Baumes bestockt, unter dem Schatten der alten Bestände. Auch wird der Baum im Grossen angepflanzt, denn die Gewinnung von Ahornzucker ist einträglich. In den nördlichen Staaten, besonders in Vermont, New York und Michigan wird der meiste Ahornzucker gewonnen und in manchen Gegenden dieser Staaten gelten die mit dem Zucker-Ahorn bestellten Flächen (Sugar Orchards — Zucker-Baumgärten) als der einträglichste Theil einer Farm. Die Gewinnung des zuckerhaltigen Saftes dauert drei bis vier Wochen und beginnt Ende Februar oder Anfang März, früher oder später, je nachdem der Frühling früh oder spät eintritt. Die ursprüngliche Methode war, zwei bis drei Fuss vom Boden mit der Axt einen aufwärts gerichteten Einschnitt zu machen. Der Saft lief dann über eine hölzerne Rinne, etwa ein Fuss lang, in untergesetzte Gefässe. Durch diese Einschnitte aber wurden die Bäume beschädigt. Statt dessen werden jetzt mit einem dicken Bohrer ein oder zwei Löcher $^3/_4$ Zoll (1,9 cm) tief eingebohrt, Holzröhren eingesetzt und durch diese fliesst der Saft in die Eimer. Die Löcher werden an der Südseite des Baumes gebohrt. Der Saft wird täglich gesammelt und bis zur Honigconsistenz eingedampft. In diesem Zustande wird ein grosser Theil als Ahornsyrup verkauft. Es wird aber auch brauner krystallisirter Zucker gemacht. Unter gewöhnlichen Umständen liefert ein Baum in einer Campagne 20—30 Gallons (76—113 Liter) und diese enthalten $3^1/_2$ bis 7 Pfund Zucker, je nach dem Alter und dem Gesundheitszustand des Baumes. Die jährliche Produktion giebt Sargent als ungefähr 40 Millionen Pfund Ahornzucker und zwei Millionen Gallons ($7^1/_2$ Millionen Liter) Ahornsyrup an. Kleine Quantitäten werden auch von anderen Ahornarten (*Acer Negundo*, *saccharinum*) gewonnen. Der Ahornzucker wird nicht raffinirt, weil er dann sein eigenthümliches Aroma verliert, wegen dessen er besonders geschätzt wird. Bäume im Alter von 20—30 Jahren geben die grösste Menge Zucker und sollen auch das reinste Produkt liefern, aber ein Baum kann viel länger ohne wesent-

Digitized by Google

lichen Schaden Jahr aus Jahr ein auf Zucker genutzt werden Sargent berichtet von Bäumen im nördlichen Theile des Staates New York, die 100 Jahre lang jedes Jahr Zucker geliefert haben, und die, obwohl der untere Theil des Stammes durch die Einschnitte unförmlich dick geworden ist, doch noch gesund und produktiv sind. Vor der Besitznahme von Nordamerika durch Europäer war die Gewinnung von Ahornzucker den Indianern bekannt, und von ihnen lernten es die Einwanderer aus England und Frankreich. Diese wichtige Thatsache ist erst in der neuesten Zeit durch genaue geschichtliche Untersuchungen festgestellt worden.

Ueber den richtigen Namen des Zuckerahorns lässt sich streiten. Es ist schon oben erwähnt worden, das Linnaeus den eigentlichen Zuckerahorn nicht kannte und den Silber-Ahorn, welcher, wie schon erwähnt, auch bisweilen Zucker liefert (1753) als *Acer saccharinum* beschrieb. Später (1787) veröffentlichte Wangenheim eine Beschreibung und Abbildung des eigentlichen Zuckerahorns, den er *Acer saccharinum* nannte, während Ehrhart (1789) dem Silber-Ahorn nach den wollig behaarten Fruchtknoten den Namen *Acer dasycarpum* gab. Die meisten Botaniker haben die beiden letztgenannten Namen angenommen, unter Andern auch Pax in seiner Monographie der Gattung *Acer* (Engler Botan. Jahrbücher VII. 179). Sargent indessen, dem strengen Gesetze der Priorität folgend, nennt den Silber-Ahorn *Acer saccharinum*. Für den Zucker-Ahorn hatte er die Wahl zwischen zwei Namen, unter denen Michaux (1812) zwei Formen dieses Baumes als besondere Arten beschrieben hatte: *Acer barbatum* und *Acer nigrum*. Er wählte den ersteren, während Koch in seiner Dendrologie (I. 532) den zweiten gewählt hatte. Die Kenntniss dieser beiden wichtigen Bäume wird durch diesen Namenwechsel nicht gerade erleichtert.

Der Zuckerahorn ist zu allen Jahreszeiten ein schöner Baum. Im April, wenn die meisten anderen Bäume in den nördlichen Staaten noch kahl sind, bedeckt er sich, ähnlich unserm Spitzahorn, *Acer platanoides*, mit gelben Blüthen, die an zarten bis 5 cm langen Stielen in dichten Büscheln von allen Knospen herab hängen. Wenn die Sonne scheint, so schreibt Sargent in „Garden and Forest“ (IV. 170), erscheint ein Baum in voller Blüthe wie mit einem glänzenden Nebel umgeben, ein auffallend schönes Bild. Bäume, die wie dieser vor der völligen Entfaltung der Blätter zur Blüthe kommen, und eine grosse Menge von Blüthen und Samen hervorbringen, müssen in Markstrahlen und (bei Ahorn) in Holzfasern und

Digitized by Google

dem spärlichen Holzparenchym grosse Vorräthe von Stärkemehl ablagern, daher der Zuckerreichthum des Frühlingssaftes.

Im Sommer giebt dem Baume das helle Grün seines Laubes stets ein frisches Aussehen, und im Herbst prangt das Laub in den mannigfaltigsten Farben. Auch im Winter macht die helle Farbe der Rinde einen angenehmen Contrast gegen andere Bäume. Sargent erwähnt Alleen in den alten Niederlassungen am Hudson-Flusse über 70 Jahre alt. Heinrich Mayr (Die Waldungen von Nordamerika 165) rühmt besonders seine Widerstandsfähigkeit gegen Strassenstaub und Steinkohlenrauch. Das Holz wird mehr geschätzt als das der anderen Ahornarten und in grossem Maassstabe zu Fussböden, Möbeln und zum Schiffbau verwendet. Das gemaserte Holz dieses Baumes erzielt hohe Preise.

Es ist schon gesagt worden, dass nach Sargent nur neun Ahornarten in Nordamerika vorkommen. In der früher genannten sehr verdienstvollen Monographie zählt Dr. Ferdinand Pax 17 Arten auf, indem er die folgenden als besondere Species beschreibt, welche Sargent nur als Varietäten gelten lässt.

Zu *A. rubrum* L. *microphyllum, semiorbiculatum.*

Zu *A. Negundo* L. *mexicanum* [1]), *californicum.*

Zu *A. glabrum* Torrey *Douglassii.*

Zu *A. barbatum* Mich. *grandidentatum, Rugelii, floridanum.*

Prof. Sargent hat die amerikanischen Ahornarten an Ort und Stelle in ihrer Heimath in den verschiedensten Gegenden von Nordamerika studirt; die meisten werden in dem grossartigen botanischen Park, dem Arnold Arboretum bei Boston, unter seiner Aufsicht cultivirt, und er hat auch anderswo mannigfache Gelegenheit gehabt, sie in Cultur zu sehen. Ausserdem stehen ihm die reichen Sammlungen in Amerika zu Gebote. Vorläufig also möchte es sich für systematische Botaniker in Europa empfehlen, der von Sargent angenommenen Begrenzung der Arten sich anzuschliessen. Wie schon erwähnt, schätzt Sargent die Gesammtzahl der Arten dieser Gattung auf 60—70, während Pax ausser den unvollkommen beschriebenen 85 Species aufzählt.

---

1) *Acer mexicanum* ist vielleicht eine gute Art.

Digitized by Google

Dr. Noll legte einige Talbotypieen vor, um zu zeigen, wie auch die Photographie ohne Anwendung optischer Apparate ein vortreffliches Hülfsmittel zum Unterricht und zu wissenschaftlichen Untersuchungen darbiete. Er legte zunächst Lichtpausen von Blättern der verschiedensten Pflanzen vor, welche die Nervatur bis in das feinste, dem unbewaffneten Auge noch sichtbare Detail klar wiedergaben. Die Bilder waren derart hergestellt, dass natürliche frische Blätter, mit heller durchscheinender Nervatur unmittelbar als Negativ benutzt, d. h. auf Albuminpapier der Sonne ausgesetzt wurden. Die so erhaltenen Bilder geben denen, die man auf mechanische Art durch sogenannten Naturselbstdruck naturgetreu herzustellen sich bemühte, in nichts nach. Solche Naturselbstdrucke, wie sie u. A. in dem grossen Werke von v. Ettingshausen zur Anwendung gekommen sind, wurden zum Vergleich vorgelegt. Weiterhin zeigte Vortragender einige Bilder von Versuchspflanzen, die in den natürlichen Maassen und der charakteristischen Gestalt einfach so wiedergegeben waren, dass ihr Sonnenschatten auf Albuminpapier projicirt worden war, das dann nur fixirt zu werden braucht. Auf diese Weise erhält man scharf gezeichnete Silhouetten, die sehr leicht zu fixiren sind und deshalb auch vorzüglich geeignet erscheinen, rasch auf einander folgende Veränderungen im Wachsthum oder in Bewegungen von Pflanzen naturgetreu und in richtiger Grösse in den einzelnen Stadien festzuhalten. Bei Benutzung von lichtempfindlichem Eisenpapier, das sehr billig in grossen Stücken zu haben ist, lassen sich die Veränderungen auch grösserer Pflanzen und Organe photographisch registriren.

Im Anschluss an diese photographischen Aufnahmen zeigte Vortragender Lichtbilder, welche durch Pflanzen selbst hergestellt waren und zugleich beweisen, dass die Herbstfärbung, im Besonderen die Rothfärbung der Blätter, bei verschiedenen Pflanzen vom Sonnenlicht beeinflusst wird. Es lagen vor Blätter des wilden Weines, die sich gegenseitig theilweise gedeckt hatten und bei denen die belichteten Stellen prachtvoll dunkelroth geworden waren, während die von anderen Blättern beschatteten rein grün geblieben waren. Wo zwei Blätter dicht aufeinander gelegen hatten, konnte man auf dem untenliegenden deutlich die scharfen Konturen, selbst mit dem kleinsten Zähnchen des Randes, grün auf rothem Grunde sehen. Verschiedene Cornusarten zeigen diese Erscheinung in ähnlich schöner Weise wie *Ampelopsis*; die Blätter anderer Pflanzen dagegen röthen sich mehr oder weniger gleichmässig ohne diesen deutlichen Einfluss lokaler Beleuchtung zu zeigen.

Digitized by Google

Privatdocent Dr. Pohlig legt neue Photographien von geologisch bemerkenswerthen Eifelgegenden vor, welche von einem seiner Zuhörer, Herrn H. Gerlings aus Holland, angefertigt worden sind. Er berichtet ferner über Reise-Ergebnisse. Um einen unmittelbaren Vergleich in der Gesammtheit mit den im vorigen Jahre von ihm untersuchten norwegischen Gebirgen zu haben, durchzog er die Alpen in einer Weise, welche auch für Nichtgeologen sich empfehlen dürfte, in der Richtung von Osten nach Westen, bei welcher Methode die Eindrücke sich fortgesetzt steigern, bis sie in dem Montblanc ihren Höhepunkt erreichen. Die eingeschlagene Route ist solchen anzurathen, die entweder gleich dem Vortragenden die einzelnen Theile des Gebirges schon früher besonders genauer kennen gelernt haben und dann in einem Gesammtbild das Ganze zusammenzufassen wünschen, oder die mit letzterem überhaupt das Studium der Alpen erst beginnen wollen. Von Ungarn aus ging es über den Plattensee in das Drauthal und Pusterthal mit seinen Seitenthälern, besonders dasjenige des Grossglockners; dann wurde Meran erreicht und von da eine Wanderung nach den Oetzthaler und Ortler Alpen unternommen, bis auf die italienische Seite, von welcher aus Redner an der Bernina wieder auf die Höhe kam. Nach Durchwanderung des Ober-Engadins gelangte er über die Maloja nochmals nach Italien, an die Seen von Como, Lugano und Maggiore, weiter durch das Anzascathal nach dem Monte Rosa. Da wurde Italien endgültig verlassen; über den Monto Moro ging es in die Thäler von Saas und Zermatt, hernach in das Rhonethal mit einigen andern Seitenthälern, endlich über den Col de Balme nach Chamounix und über die Tête Noire nach dem Genfer See. Zwei Gesichtspunkte wurden bei dieser Reise besonders verfolgt: die Erscheinungen der Gebirgserhebung und diejenigen der Gletschereis-Thätigkeit. Ueber den letztern von diesen theilt der Vortragende eine Reihe von Ergebnissen mit, betreffend namentlich vergleichende Grundzüge der Oberflächengestaltung Norwegens einerseits und des Alpengebirges anderseits. Diese Untersuchungen werden den Gegenstand eines gesondert erscheinenden Aufsatzes bilden. Unter Vorlegung zahlreicher Photographien und Handstücke von Grundmoräne, polirtem Gletscherboden und Glacialgeschieben werden die Ursachen dargelegt, welche bewirkt haben, dass selbst die höchsten Gipfel in Norwegen überall Spuren von Eisbedeckung tragen, während in den Alpen diese Spuren einstiger Vergletscherung eine beschränktere Höhe an den Thalwänden erreichen; dass ferner Norwegen reicher ist an Wannenthälern,

Digitized by Google

seitlichen Hochthalwannen, Terrassenseen, stärkern Wasserfällen und Riesenkesseln, während das Alpengebirge durch die Klemmen und häufigeres Vorkommen der Karbildungen ausgezeichnet ist; dass endlich noch heute die alpinen Gletscher meist Oberflächenmoränen haben, welche den nordischen Gletschern fehlen. Redner bespricht die den Alpen eigenthümlichen einstigen Verzweigungen der Eisströme und Abhobelung der Nagelfluegebilde durch Gletschereis. Derselbe hat den Eindruck erhalten, dass das Becken des gewaltigen Plattensees der Hauptsache nach durch das Ende des einstigen Drauthal-Eisstromes ausgemuldet worden ist.

Prof. Dr. Gieseler beschrieb einen Apparat, der dazu bestimmt ist, eine beliebig gerichtete Axe in schnelle Rotation zu setzen, um damit andere Apparate zu betreiben, oder namentlich Experimente bei Vorlesungen anzustellen. Als Betriebskraft dient das unter Druck stehende Wasser der städtischen Wasserleitung, das dem Apparat durch einen Gummischlauch zu- und entsprechend abgeführt wird. Das Druckwasser durchläuft dabei eine vollständig in einem eisernen Kasten eingeschlossene schottische Turbine von 6 cm Durchmesser, deren aus dem Kasten hervorragende Axe dadurch in schnelle Drehung versetzt wird. Da dieser Kasten an einem eisernen Untersatze so befestigt ist, dass man ihn um eine horizontale Axe verstellen kann, so kann man der rotirenden Turbinenaxe jede beliebige Richtung geben und hat immer einen in sich feststehenden, nur eines Tisches als Unterlage bedürfenden, Apparat, der 15 kg wiegt, 65 Mark kostet, bei einem Wasserdruck von c. 35 m bis 1500 Umdrehungen per Minute macht und per Stunde dabei etwa 0,95 cbm Wasser verbraucht. — Verfasser gebraucht den Apparat zu Versuchen, die sonst mit der Centrifugalmaschine gemacht werden, dann zu Messungen kleiner Zeiten, die mit Inductionsfunken auf rotirenden Scheiben markirt werden, für den Rotationsmagnetismus, um durch schnell rotirende Spiegel das Funkenbild zu zerlegen und z. B. zu folgenden Versuchen.

1) Es wird eine Sirenenscheibe von 26,5 cm Durchmesser auf die mit der Turbinenaxe verbundene Scheibe gelegt, die dann schnell rotirt. — Mit der Ecke einer Visitenkarte, die man auf den Lochreihen schleifen lässt, kann man dann sehr laut die Töne der Tonleiter mit trompetenartiger Klangfarbe erzeugen — selbstverständlich auch durch Anblasen milde Töne hervorbringen.

2) Es wird eine Scheibe aufgelegt, die mit Ringen phos-

Digitized by Google

phorescirender Substanzen (pulverförmig auf Klebstoff ausgestreut) belegt ist. Durch einen Heliostaten wird Sonnenlicht auf einen Radius der Scheibe geworfen, das aber durch ein geschwärztes Rohr kommt, so dass man im verfinsterten Raume nichts sieht. — Lässt man nun den Apparat laufen, so sieht man die phosphorescirenden Ringe, je nach der Dauer der Phosphorescenz, auf mehr oder weniger langen Strecken leuchten.

3) Man lässt den Sonnenstrahl auf eine mit sechs bis acht Löchern versehene Scheibe fallen und erhält so eine intermittirende Beleuchtung, in welcher man schwingende Saiten stillstehend oder langsam schwingend erscheinen lassen kann, oder wenn man z. B. im vertical abwärts gerichteten Strahl ein Stück Kreide fallen lässt, so sieht man dasselbe nur nach kurzen Intervallen und erblickt so gewissermassen das Fallgesetz, das sich selbstverständlich auch photographiren lässt.

Prof. Dr. Gieseler beschrieb ferner eine Abänderung der Coulomb'schen Drehwaage, um dieselbe für Vorlesungsversuche geeignet zu machen. Der Torsionsfaden befindet sich dabei in einer Glasröhre von ca. 3 bis 4 cm Durchmesser, welche oben den getheilten Torsionskreis trägt und etwa 30 bis 40 cm über dem Tische zwei Oeffnungen enthält, durch die der an einem Ende mit der vergoldeten Kugel aus Holundermark versehene Waagebalken reicht. Der Waagebalken kann nur 2 mm nach rechts und links ausschlagen, hat aber einen Index (event. durch Spiegel) der sehr genau die Gleichgewichtslage markirt. — Unter der Kugel des Waagebalkens findet sich rechtwinkelig zu diesem eine gradlinige getheilte Führung für den Fuss einer zweiten isolirten vergoldeten Kugel, die in gleicher Höhe mit der ersten steht und deren Mittelpunkt vermöge der Führung in horizontaler Linie der ersten Kugel genähert oder von derselben entfernt werden kann und ist der jedesmalige Abstand der Mittelpunkte an der Theilung abzulesen. — Macht man nun z. B. beide Kugeln gleichnamig elektrisch und bringt sie in einen gewissen Abstand, so kann man durch Tordiren des Drahtes die Kugel des Waagebalkens in die Nulllage bringen und durch den Torsionswinkel die abstossende Kraft messen. — Durch Luft oder Flüssigkeitsdämpfung ist die Ablesung zu erleichtern und durch einen Drahtkasten der ganze Apparat vor äusseren Einflüssen zu schützen.

Digitized by Google

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 9. November 1891.

Vorsitzender: Prof. Bertkau.

Anwesend 18 Mitglieder.

Prof. Küstner wird als Mitglied der Gesellschaft aufgenommen.

Prof. Rein sprach über die Sierra de Cartagena und das Mar Menor. Von der herrlichen, bergumgürteten Bucht, welche der praktische Blick eines Hasdrubal einst zur Anlage von Neu-Karthago wählte, zieht ein kahles, durch Erosionsthäler vielfach gegliedertes Gebirge gen Osten, wo es sich zum Cap Palos und Mar Menor allmählich senkt, während es nordwärts in das Esparto-Land (*campus spartarius*) übergeht, gen Süden aber meist steil, ja, streckenweise mauerartig schroff zum Mittelmeer abfällt. Das ist die erzreiche Sierra de Cartagena, welche im Santo Spiritu mit 441 m ihre höchste Höhe erreicht. Sie gehört der permischen Formation an und ist so regenarm, dass ihre kleinen Flussläufe im Sommer versiegen und sogenannte Ramblas bilden. Aus diesem unscheinbaren Gebirge bezog Hannibal die Mittel zum zweiten punischen Kriege, hier gewannen später nach Polybius 40000 Sklaven den Römern täglich 25000 Drachmen Silber, dann aber folgte ein vielhundertjähriger Stillstand im bergmännischen Betriebe, die Gegend verödete bis auf einzelne Gehöfte in den Thälchen, deren Bewohner sich von beschränktem Ackerbau und geringer Viehzucht dürftig nährten. Gegen die Mitte dieses Jahrhunderts nahmen Franzosen und Engländer den Bergbau wieder auf, durchsuchten die alten Halden, eröffneten die eingestürzten sowie neue Gruben und fanden namentlich in den früher unbeachteten Zinkerzen und Manganeisensteinen werthvolle, die Arbeit reichlich lohnende Produkte. Die Gegend wurde neu belebt, an Stelle der Meierhöfe von Garbanzal und Hererias entstand durch ihre Vereinigung eine neue Stadt, La Union, mit über 20000 Einwohnern. Eine 9 km lange Nebenbahn verbindet sie mit Cartagena, und aus dem ganzen Gebiet ist, von letzterm losgetrennt, 1875 ein neuer Gerichtsbezirk (Partido Judicial), der 10. der Provinz Murcia, entstanden. Die Menge des jährlich gewonnenen Silbers und Bleies ist grösser als zur Römerzeit; aber es sind freie Männer, welche die Arbeit verrichten und den Verkehr bewirken. An dieses altberühmte Minengebiet schliesst sich ein Meeresbecken, dessen friedliche

Digitized by Google

Ruhe dazu einen grossen Gegensatz bildet. Das Mar Menor oder kleine Meer ist seiner Gestalt und Lage nach eine haffartige, durch eine Nehrung fast ganz abgeschlossene Bucht des Mittelmeers, welche sich 18,6 km lang von Cap Palos aus nordwärts zieht. Jene Nehrung, eine Sanddüne von 3 km Breite, hat nur im Norden eine Oeffnung, durch welche vom Mittelmeer her das Wasser und mit ihm einige von Alters her geschätzte Fische, insbesondere die Meeräsche und Dorade, einströmen. Der südliche Theil des Beckens ist ausgezeichnet durch ein halbes Dutzend unbewohnter kleiner, vulcanischer Inselchen, die steil aus dem Wasser emporsteigen und von denen Mayor die grösste ist. Ausser etwas Espartogras bringen sie nichts hervor als Rebhühner und Kaninchen. Ihre eigenartigen Trachytgesteine bilden das nordöstliche Ende jenes der Küste entlang ziehenden trachytischen Eruptionsgebietes, das bei Cabo de Gata beginnt und in der Gebirgsbildung der iberischen Halbinsel einzig dasteht.

Dr. Voigt legt zwei Exemplare von Coenurus serialis Gervais vor, welche er in einem Schneehasen (Lepus variabilis) gefunden hatte. Letzterer war von Dr. König im Jahre 1890 aus der Nähe von St. Petersburg bezogen worden und im Frühjahr 1891 verendet. Die Coenuren sassen beide in der Muskulatur der Lendenregion und zwar der eine links am Rücken, vom musculus latissimus dorsi überdeckt, der andere rechts innen, vom m. psoas überdeckt.

Privatdocent Dr. Rauff spricht im Anschluss an frühere Mittheilungen über die Natur und Entstehung der als Algenreste oder Wurmspuren gedeuteten sogenannten Chondriten des rheinischen Unter-Devon. Er gibt neue Beweise für die gänzlich unorganische Natur dieser Körper und zeigt, dass auch die unter dem Namen Bythotrephis bekannten pflanzenähnlichen Gebilde aus dem Unter-Devon von Graz in Steiermark nur Frictionserscheinungen sind, die von den Bewegungen der Gesteinsmassen herrühren, durch welche diese unter hohem Druck eine schieferige Structur erlangt haben.

Dr. Busz sprach über Leucit-Tuffe aus dem Umkreis des Laacher Sees, mit besonderer Rücksicht auf das Alter der Gesteine des Berges Olbrück; s. Verhandl. d. Naturh. Vereins d. preuss. Rheinl., Westf. u. d. R.-B. Osnabrück, 1891, S. 209 ff.

Geh. Bergrath Heusler berichtete über neue Bohrungen auf Kohlensäure bei Burgbrohl.

Digitized by Google

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 7. Dezember 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 11 Mitglieder.

Die Wahl des Vorstandes für 1892 ergibt die Wiederwahl der bisherigen Mitglieder: Prof. Ludwig Vorsitzender, Bertkau Schriftführer und Rendant.

Dr. Brandis macht Mittheilungen über einige Punkte, in denen sich die Vegetation Hinterindiens von der Vorderindiens wesentlich unterscheidet. Beide Halbinseln haben dies gemeinsam, dass der Charakter der Vegetation in erster Linie durch Regenfall und Luftfeuchtigkeit bedingt wird. Sie unterscheiden sich aber in wesentlichen Punkten. Die Flora der vorderindischen Halbinsel hat grosse Verwandtschaft mit der des tropischen Afrika, während die Flora von Hinterindien der des Malayischen Archipelagus nahe steht.

Im Einklang mit dieser Thatsache sind eine Anzahl Gattungen, welche in Afrika eine beträchtliche Anzahl von Arten besitzen, in Vorderindien vertreten, fehlen jedoch gänzlich oder fast ganz in Hinterindien. Als Beispiele mögen genannt werden: aus der Familie der Capparidaceen, *Cleome* mit 22 Arten im tropischen Afrika und 12 Species in Vorderindien, von denen nur eine Art, *Cleome viscosa*, ein allgemein verbreitetes tropisches Unkraut, auch in Hinterindien sich findet. *Maerua*, eine im Wesentlichen auf Afrika beschränkte Gattung mit 17 Arten, fehlt in Hinterindien und hat in Vorderindien 2 Arten, *Niebuhria (Maerua) linearis* und *Mœrua arenaria. Cadaba*, mit 6 Arten im tropischen Afrika, hat 4 Arten in Vorderindien und findet sich nicht in Hinterindien. Unter den Meliaceen sind von *Turraea* 6 Arten im tropischen Afrika bekannt und 2 in Vorderindien, keine in Hinterindien. *Cochlospermum Gossypium*, ein kleiner Baum mit grossen goldgelben Blüthen, aus der Familie der Bixaceen, ist bezeichnend für die trocknern Gegenden Vorderindiens, fehlt aber in Hinterindien, während 3 Arten dieser Gattung im tropischen Afrika einheimisch sind.

Ein zweiter wesentlicher Unterschied besteht in der Configuration des Landes. In beiden Halbinseln erheben sich die Gebirge bis zu einer Höhe von 2400 m. Die Gebirge der vorderindischen Halbinsel aber sind von dem Himalaya-Gebirge durch die weiten Ebenen getrennt, welche von dem Indus, dem

Digitized by Google

Ganges und ihren Nebenflüssen durchströmt werden. In Hinterindien dagegen fliessen die grossen Flüsse, der Irawadi, der Salwin und ihre Nebenflüsse, im Wesentlichen von Norden nach Süden, und die Gebirgsketten, welche die von diesen Flüssen durchströmten Thäler von einander und von dem Bengalischen Meerbusen trennen, streichen in derselben Richtung und vermitteln so die Verbindung mit der östlichen bis nach China sich erstreckenden Verlängerung des Himalaya-Gebirges, an welche sie sich im Norden anschliessen. Mit dieser Configuration der Gebirge hängt zusammen die Thatsache, dass viele Gattungen und Arten, die sich im Himalaya-Gebirge und in den Gebirgen von China finden, in der hinterindischen Halbinsel vertreten sind, in Vorderindien aber fehlen. Das hier angedeutete wird unter anderen durch die Gattungen *Acer*, *Aesculus*, die Familie der Cupuliferen und die Gattung *Pinus* erläutert.

Die Gattung *Acer* zählt, wenn man eine mittlere Begrenzung des Species-Begriffes annimmt, etwa 60—70 Arten[1]). Von diesen wachsen 39 Arten in Ostasien, nämlich im Himalaya-Gebirge, in China und Japan. Hier also hat die Gattung die grösste Mannigfaltigkeit ihrer Formen entwickelt, hier liegt der Schwerpunkt ihrer Verbreitung. In Afrika, südlich vom Mittelmeergebiet, fehlen die Ahorne, und dem entsprechend fehlen sie auch in der vorderindischen Halbinsel, obwohl mehrere Arten in den Gärten der Nilgiris gut gedeihen. Von den 14 ostindischen Arten gehören 12 dem Himalaya-Gebirge an, während 2 nur in Burma sich finden (*A. isolobum* Kurz und *A. niveum* Blume, letztere auch in Sumatra und Java zu Hause). Von den Arten des Himalaya erstrecken sich *Acer oblongum* Wall. und *laevigatum* Wall. in Birma weit nach Süden, die erstere bis zum Wendekreis, die zweite bis zum 16° n. B.

Von der Gattung *Aesculus* sind 11 Arten bekannt, von denen 6 der neuen und 5 der alten Welt angehören. Von den letzteren ist *A. Hippocastanum* auf den Bergen Griechenlands zu Hause, *A. indica* im nordwestlichen Himalaya und *Aesculus Punduana* erstreckt sich vom östlichen Himalaya durch die hinterindische Halbinsel bis nach Siam. Zwei Arten, *Aesculus chinensis* und *turbinata*, haben ihre Heimath in China und Japan. Auf den Bergen Vorderindiens so wie in Afrika fehlt die Gattung.

Die Familie der Cupuliferen ist im Himalaya, in China

1) Dr. Pax (Englers Jahrb. VII p. 177 u. XI p. 72) nimmt 85 Species an.

Digitized by Google

und Japan sehr stark vertreten und alle indischen Gattungen, *Betula, Alnus, Quercus* (im weiteren Sinne), *Castanopsis* und *Carpinus,* haben (die Eichen zahlreiche) Repräsentanten in Hinterindien. In Vorderindien so wie in Afrika, ausserhalb des Mittelmeergebietes, ist diese Familie nicht vertreten.

Von der Gattung *Pinus* sind in Ostindien 5 Arten bekannt, *Pinus excelsa* und *Gerardiana* gehören dem nordwestlichen Himalaya, *Pinus longifolia* wächst auf den Vorbergen und in den Thälern des äusseren Himalaya-Gebirges von Afghanistan bis nach Bhotan, *Pinus Kasya* bildet ausgedehnte Wälder auf allen höheren Bergen von Hinterindien über 800 m und *Pinus Merkusii* findet sich, in Gesellschaft mit *Dipterocarpus* und anderen tropischen Bäumen, in den heissen Thälern des Thoungyin und anderen Gegenden Hinterindiens in 16° n. B., auch in Sumatra und Java. In Vorderindien so wie in Afrika, abgesehen von den Mittelmeergegenden, fehlen die *Pinus*-Arten.

Ausser den genannten giebt es noch zahlreiche Gattungen, welche im Himalaya und in Hinterindien vertreten sind, die aber in Vorderindien und in Afrika fehlen. Indessen sind einige Gattungen des Himalaya-Gebirges auf den Bergen des tropischen Afrika vertreten, die in Vorder- sowohl wie in Hinterindien fehlen. Von diesen ist *Juniperus* die bemerkenswertheste. *Juniperus procera* wächst auf den Bergen von Abyssinien und ist im äquatorialen Afrika auf dem Kilimandjaro-Gebirge gefunden worden. Im Himalaya-Gebirge sind 4 Species dieser Gattung zu Hause.

Begreiflicher Weise fehlt es nicht an Gattungen, welche in Vorderindien so wie in Hinterindien vertreten sind, die aber ausserhalb des Mittelmeergebietes in Afrika fehlen. Als Beispiel möge *Euonymus* genannt werden. Von 27 indischen Arten finden sich 6 in Vorderindien, 3 in Ceylon, 11 im Himalaya-Gebirge und 7 in Hinterindien. Ein anderes Beispiel bietet der Teakbaum (*Tectona grandis*), der in beiden Halbinseln den wichtigsten Bestandtheil des Waldes ausmacht. In den trockneren Gegenden von Hinterindien findet sich eine zweite Art (*Tectona Hamiltoniana*). In Afrika fehlt die Gattung *Tectona.*

Zum Schluss muss erwähnt werden, dass auch hier der Spruch sich bestätigt: „nulla regula sine exceptione". Es giebt einige tropische Gattungen, die in Afrika und in Hinterindien vertreten sind, die aber in Vorderindien fehlen. Als Beleg mögen zwei Gattungen von Bäumen und Sträuchern aus der Familie der Connaraceen erwähnt werden. Von der Gattung *Agelaea* sind 3 Arten aus dem tropischen Afrika und 2 aus Hinterindien bekannt, 4 andere Species finden sich in Mada-

Digitized by Google

gascar. *Cnestis* hat 7 Arten im tropischen Afrika und eine (*C. ramiflora*) wächst in Hinterindien, in Sumatra und auf den Philippinen.

Prof. Bertkau berichtete über das Vorkommen einer Giftspinne in Deutschland. In Südeuropa gibt es 2 Spinnenarten, die ihres schmerzhaften, unter Umständen tödtlichen Bisses wegen gefürchtet sind. Die eine, bekanntere Art ist die Malmignatte oder Marmignatte der Italiener, der *Lathrodectus 13-guttatus* Rossi, die in Spanien, Frankreich, Italien, Südrussland, Kleinasien, Aegypten, Tunis, kurz, fast im ganzen Mittelmeerbecken verbreitet ist. Es ist dies die „kleine, dicke, schwarze Kreuzspinne", die A. König von Teneriffa mitbrachte; s. diese Sitzber. 1890 S. 27. Die Gattung *Lathrodectus* ist fast als Kosmopolit zu bezeichnen, da andere Arten von Nord- und Südamerika, Neu Seeland, Madagaskar bekannt geworden sind und überall im Rufe grosser Giftigkeit stehen; namentlich von der Neuseeländischen Art, *Katipo* der Eingeborenen, liegen zahlreiche Mittheilungen über die Folgen ihres Bisses vor. Weniger bekannt als die Malmignatte ist eine andere südeuropäische Art, *Chiracanthium nutrix* (Walck.), *Ch. italicum* Can. u. Pav. [1]). Mit Sicherheit ist diese Art aus der Schweiz, Frankreich und Italien bekannt; L. Becker führt sie auch aus Belgien, van Hasselt aus Holland auf; da aber die Synonymie von *Chiracanthium nutrix* in Verwirrung gerathen war, so ist es nicht ausgemacht, ob unter diesem Namen unsere Art gemeint ist.

Von einem Vorkommen dieser Art in Deutschland war bisher nichts mit Sicherheit bekannt; es wurde zwar der *Drassus maxillosus* Wid. von Walckenaer und Simon theilweise zu *Chiracanthium nutrix,* aber doch mit einem ? gezogen, während Thorell ihn, ebenfalls fraglich, zu Westring's *Ch. nutrix = lapidicolens* Sim. zog. Am 28. August d. J. fand ich nun die genannte Art zahlreich auf dem Rochusberg bei Bingen, und zwar unter so eigenthümlichen Verhältnissen, dass ich dieselben etwas näher schilderen muss. Wäh-

1) E. Simon zieht auch die *Aranea punctoria* Villers zu *Ch. nutrix*; da aber Thorell die Villers'sche Art für eine *Dysdera* hält, so ziehe ich vor, diesen Namen ganz fallen zu lassen. — Von C. L. Koch wird der Name *nutrix* für eine andere Art (*oncognathum* Thor.), ebenso von Westring und Thorell für eine noch andere Art (*lapidicolens* Sim.) angewandt. In der Deutung der Walckenaer'schen Arten folge ich Simon.

Digitized by Google

rend Simon und Forel Gräser und Hecken, Wider Bäume als den Aufenthaltsort derselben angeben, fand ich von den etwa 30 Stücken nur je eins in einem zwischen Grashalmen bezw. Brombeerblättern angebrachten Gespinnst, alle übrigen hatten die verdorrten älteren Blätter von Eryngium campestre zu einem rundlichen Cocon von Tauben- bis Hühnereigrösse zusammengesponnen, in welchem die Weibchen sassen. Die Fortpflanzung dieser Art scheint sich auf einen längeren Zeitraum auszudehnen, als es sonst bei Spinnen Regel ist; nach Simon finden sich die beiden Geschlechter bereits im Juni zusammen, und im August und September ist das Weibchen bei seinen Eiern anzutreffen. Am 28. August fand ich in mehreren Nestern ebenfalls die Weibchen bei ihren Eiern; dieselben sind zu einem unregelmässig linsenförmigen Häufchen, das mittels Gespinnstfäden an einer Stelle der Nestwand befestigt ist, vereinigt; einige dieser Eierhäufchen waren augenscheinlich frisch gelegt, in anderen dagegen waren die jungen Spinnchen bereits entwickelt; etwa die Hälfte der Nester enthielten noch kein Eiersäckchen, und in dreien derselben hielten sich noch die Männchen auf. Nimmt man daher für unser Klima auch ein etwas späteres Eintreten der Geschlechtsreife an, so würde aus meinem Funde doch hervorgehen, dass sich die Fortpflanzungszeit auf etwa 2 Monate ausdehnt.

Oeffnet man einen Cocon, in dem eine Mutter ihre Eier bewacht, so nimmt dieselbe eine drohende Stellung an, indem sie den Cephalothorax etwas aufrichtet und die Mandibeln weit auseinandersperrt, wobei gewöhnlich am Ende der Klaue ein wasserklares Tröpfchen des Sekretes der Giftdrüse austritt. A. Forel (Bull. Soc. Vaudoise, Vol. XIV, S. 30—32) liess kleinere Insekten von der Spinne beissen und fand, dass dieselben sofort todt niederfielen. Der Biss der Männchen war weniger wirksam, und wenn das Gift der Weibchen durch wiederholte Bisse erschöpft war, so erholten sich die gebissenen Thiere wieder.

Auch an sich selbst erprobte Forel die Wirkungen des Bisses, die ausser in einem heftigen Schmerz in einer Aenderung des Allgemeinbefindens bestanden, so dass er sich beim Nachhausegehen von einem Begleiter unterstützen lassen musste. Ich selbst wurde drei Mal gebissen: zwei Mal am 28. August beim Einfangen der Spinnen in das Endglied des Mittelfingers der rechten und linken Hand, und zum dritten Mal am 1. Sept. in das Grundglied des linken Mittelfingers, als ich von einem lebend gehaltenen Exemplar die Giftdrüse präpariren wollte. Der Schmerz war ein ungemein heftig brennender und ver-

Digitized by Google

breitete sich fast augenblicklich über den Arm und auf die Brust; am stärksten war er an der Bissstelle und in der Achselhöhle. Eine Aenderung meines Allgemeinbefindens konnte ich nicht bemerken, abgerechnet einen zweimaligen kurzen Schüttelfrost, der mich etwa eine halbe Stunde nach den beiden kurz aufeinander folgenden Bissen am 28. August befiel. Der spontane Schmerz war am anderen Morgen verschwunden, kehrte aber auf Druck an der Bissstelle wieder und ging am zweiten Tage in Jucken über. Als ich 4 Tage später wieder gebissen wurde, kehrten auch die Schmerzen und später besonders das Jucken an den früheren Bissstellen spontan wieder, und diesmal dauerte es fast 14 Tage, bis jedes ungewöhnliche Gefühl geschwunden war, während die später in Eiterung übergehenden Bissstellen (vom 1. September) noch heute sichtbar sind.

Die unmittelbaren Folgen des Bisses bestehen in einer leichten Anschwellung und Röthung, die von dem Bisskanal gleichmässig nach allen Richtungen hin abnehmen und sich allmählich verlieren, ohne, wie etwa beim Stich einer Biene oder Wespe, ein scharf umschriebenes Feld einzunehmen. Anfangs ist die Bisswunde selbst nicht wahrzunehmen, später, wenn die Röthung schon im Abnehmen begriffen ist, macht sie sich durch ihre bläuliche Farbe bemerkbar; nur in einem Falle trat eine winzige Menge Blutes aus dem tief ins Fleisch gebohrten Bisskanal aus.

Die Art *nutrix* ist die einzige der Gattung *Chiracanthium*, deren Biss die beschriebenen Folgen hat; wenigstens ist von keiner anderen Art etwas ähnliches bekannt geworden. Die übrigen in Deutschland häufiger vorkommenden Arten sind *Ch. oncognathum* Thor. (bisher in der Rheinprovinz noch nicht beobachtet), *lapidicolens* Sim., *carnifex* (F.), *Letochae* L. Koch, *erroneum* Cambr. Simon (Arachn. de France, IV, S. 248 f.) ist geneigt, die stärkeren Wirkungen des Bisses von *Ch. nutrix* auf Rechnung der langen Klaue der Mandibeln zu setzen; mir ist es aber wahrscheinlicher, dass eine giftigere Eigenschaft des Sekrets der Giftdrüse anzunehmen ist.

Das Sekret der „Gift"drüsen unserer einheimischen Spinnenarten ist meist sehr wenig wirksam; Blackwall, der eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Arten angestellt hat, kommt sogar zu dem Schlusse, dass der Tod der gebissenen Insekten im Allgemeinen nicht früher eintritt, als wenn eine rein mechanische Verletzung von gleichem Umfang stattgefunden hätte (Transact. Linn. Soc. London, XXI, S. 31—37); ich selbst bin indessen zu anderen Resultaten gelangt (Troschel's

Digitized by Google

Archiv f. Naturgesch., 1870, S. 119 f.), muss aber gestehen, dass, so oft ich auch von anderen Spinnen gebissen worden bin, der durch den Biss verursachte Schmerz nicht im entferntesten mit dem von *Ch. nutrix* herbeigeführten verglichen werden kann; auch bei *Atypus* nicht, dessen Mandibelklauen weit länger und kräftiger als die von unserer Art sind.

Neuerdings hat Kobert über das Spinnengift Versuche angestellt und über deren Resultat in einer vorläufigen Mittheilung berichtet (Sitzungsber. Naturf.-Gesellsch. Dorpat, VIII, S. 362 ff., 440 ff.) [1]). Das Gift von *Lathrodectus* wirkt lähmend auf die Kreislauforgane und vielleicht auch das Centralnervensystem; es ist eine Eiweisssubstanz und zwar ein Ferment, das seine Wirkung selbst noch bei millionenfacher Verdünnung behält, durch Kochen aber zerstört wird. Ausser *Lathrodectus* untersuchte Kobert noch *Trochosa*, *Tegenaria*, *Drassus*, *Euglena* (? *Agalena*), *Eucharia*, *Argyroneta* und *Epeira*, und fand alle diese Gattungen mit Ausnahme der letzteren ungiftig; die Wirkung des Giftes von *Epeira* ist aber weit schwächer als von *Lathrodectus*.. Sehr auffallend, einigermassen beunruhigend, ist die weitere Angabe Kobert's, dass bei *Lathrodectus* und *Epeira* das Gift nicht bloss in der Giftdrüse lokalisirt, sondern in allen Organen des Körpers, sogar in den Eiern, verbreitet und ebenso auch in den eben ausgeschlüpften jungen Thieren enthalten sei; es würde demnach selbst bei diesen Arten die Giftdrüse ihren Namen mit Unrecht tragen, indem ihr Sekret nur desshalb giftig wäre, weil das ganze Thier es ist. Die Mittheilungen Kobert's enthalten leider keine Angabe über den Weg, auf welchem er zur Darstellung des giftigen Extraktes gelangt ist.

Ueber das Gift von *Chir. nutrix* kann ich bei dem geringen zu Gebote stehenden Material nur angeben, dass es keine geformten Bestandtheile enthält und (nach Versuchen Klinger's) neutral reagirt. Die Giftdrüse ist für die Grösse der Art klein zu nennen und lässt in ihrem mikroskopischen Bau nichts besonderes erkennen; die frisch aus dem Thier genommene Drüse zeigt aber nur in ihren beiden ersten Dritteln das trübweisse, halb durchscheinende Ansehen, das den Giftdrüsen der Spinnen sonst eigen ist; das (blinde) Enddrittel ist schwach schwefelgelb gefärbt; im Bau zeigte sich aber auch dieser Theil nicht verschieden von der übrigen Drüse.

Chir. nutrix ist jetzt zum ersten Mal mit Sicherheit aus

---

1) Die dort in Aussicht gestellte ausführlichere Mittheilung ist mir noch nicht zu Gesicht gekommen.

Digitized by Google

Deutschland nachgewiesen, und es ist anzunehmen, dass die Art sich nur im westlichen Theile Deutschlands findet. Der Rochusberg bei Bingen ist aber nicht der einzige Punkt, wo sie vorkommt. Durch Vergleichung der im Senckenb. Museum in Frankfurt aufbewahrten Originalexemplare des *Drassus maxillosus* Wider, welche mir durch v. Heyden möglich gemacht wurde, liess sich nämlich leicht feststellen, dass die Wider'sche Art mit *Ch. nutrix* synonym ist. Das Gläschen mit der Originalbezeichnung „Beerfelden, 1824" enthielt 6 Exemplare, von denen 2 ganz jung waren, alle aber gehörten zu derselben Art. Beerfelden liegt im Odenwald, Prov. Starkenburg.

Prof. Bertkau legte ferner vor: Die Käfer von Mitteleuropa ...., von L. Ganglbauer, 1. Band, Familienreihe Caraboïdea.

Die Zoologen werden es dem Verfasser Dank wissen, dass er statt einer neuen Auflage von Redtenbacher's Fauna austriaca obiges Werk in Angriff genommen. Denn während die Fauna austriaca ihrer ganzen Anlage nach fast nur zur Ermittelung des Namens einer Art benutzt werden kann und allenfalls noch Angaben über die Verbreitung und Häufigkeit derselben enthält, ist das Ganglbauer'sche Werk auf der viel breiteren Grundlage des von Erichson begonnenen, von Schaum, v. Kiesenwetter, Kraatz, Reitter und Weise fortgesetzten, aber immer noch nicht vollendeten Werkes: Die Insekten Deutschlands', 1. Coleoptera, angelegt, über welches es in der Ausdehnung des in Betracht gezogenen Gebietes hinausgeht, indem es die österreichisch-ungarische Monarchie, Deutschland, die Schweiz und das französische und italienische Alpengebiet umfasst. So ist denn der äussere Bau geschildert, und zwar nicht nur so weit es zum Verständniss der Kunstausdrücke nöthig ist, ferner die Lebens- und namentlich die Entwickelungsweise. Dabei sind den Familien, Tribus und z. Th. den Gattungen Bemerkungen beigefügt, welche weit über die Grenzen des behandelten Faunengebietes hinausgehen. Eine sehr willkommene Beigabe sind die Holzschnitte, deren dieser erste Band 55 enthält und die z. Th. der Darstellung der Larven gewidmet sind. Kurz, es liegt hier eine wirkliche Naturgeschichte der Käfer vor, die in dieser Form einem thatsächlichen Bedürfniss entgegenkommt. — Das Werk ist auf 6 Bände von je 30—40 Bogen berechnet; der letzte Band soll die Phytophagen behandeln und ausserdem eine vergleichende Morphologie der Käfer geben. Der vorliegende erste Band beschäftigt sich mit der Familienreihe der Caraboïden, zu denen Ganglbauer ausser den Cicindeliden, Carabiden, Am-

Digitized by Google

phizoaden, Halipliden, Pelobiaden, Dyticiden, Gyriniden auch die Paussiden und Rhysodiden rechnet.

Privatdocent Dr. Noll legte ein für die Geschichte der Botanik merkwürdiges Buch vor, die Phytognomonica des Neapolitaners Joh. Bapt. Porta. Der um die Mitte des 16. Jahrhunderts lebende, durch die Erfindung der camera obscura allgemeiner bekannte Verfasser war neben Caesalpinus unstreitig einer der gelehrtesten und belesensten Männer Italiens, die sich nach der Wiederaufnahme echter klassischer Studien in jenem Lande naturwissenschaftlichen Forschungen zuwandten. Durchaus vertraut mit den Schriften der alten Philosophen, zumal denen des Aristoteles, Theophrast und Plato und in deren allgemeinen Anschauungen noch ganz befangen, zeigte sich dieser Mann doch mit einem so offenen Auge für die Natur selbst und ihre geistreiche Beobachtung und scharfsinnige Betrachtung begabt, wie sie keinem einzigen seiner klassischen Vorgänger zu eigen war und wie sie allein zu dem mächtigeu Aufschwung unserer Kenntnisse der uns umgebenden todten und lebendigen Natur im 17. und 18. Jahrhundert führen konnte. Leider stand diese feine Beobachtungsgabe nicht im Dienste eines vorurtheilsfreien, offenen Verstandes, so dass neben den ausgezeichneten Beobachtungen und Bemerkungen, die erst in unseren Tagen durch die biologischen Forschungen wieder recht gewürdigt werden können, der ganze Scharfsinn des Auges und Kopfes einer Mystik dienstbar gemacht wird, die allerdings durch glänzende philosophische Ableitungen gerechtfertigt wird.

Porta, der lange vor Lavater ein Buch de humana physiognomia geschrieben hat, glaubt auch aus der Physiognomie oder, wie wir es jetzt nennen, aus dem Habitus der Pflanze und ihrer einzelnen Theile auf den Charakter, besonders auf die medizinischen Eigenschaften derselben schliessen zu dürfen. Die Schilderungen der Wasserpflanzen, der Alpenpflanzen, Steppenpflanzen u. a., welche alle charakteristische Merkmale ihrer eigenartigen Existenzbedingungen zur Schau tragen, sind für die damalige Zeit, zu der man sonst an solche Beobachtungen kaum dachte, ebenso bedeutsam, wie das feine Formenverständniss, das dieser Physiognomiker für die Gestalten der Blüthen, der Blätter, überhaupt aller einzelnen Organe der Pflanzen hatte. Wenn man die Bemerkungen über Behaarung, Dornen, über Sukkulenz u. a. am Anfang des Buches liest, glaubt man sich in ein Kapitel einer jetzigen biologischen Abhandlung versetzt. Wie aber schon hervorgehoben, werden

Digitized by Google

alle diese feinen Beobachtungen später in ganz merkwürdigem Sinne verwerthet. Mit Hülfe guter Holzschnitte und mit beredten Worten werden Aehnlichkeiten zwischen Pflanzen- und Thiertheilen oder beider mit menschlichen Gliedern nachgewiesen und aus diesen Aehnlichkeiten wird auf geheime Beziehungen in den Eigenschaften geschlossen, wie aus der Aehnlichkeit im Ausdruck zweier Gesichter auf ähnliche Charaktereigenschaften. Aber diese Schlussfolgerung wird unbemerkt sophistisch erweitert und verdreht und so kommt es denn, dass Pflanzen mit skorpionartig gekrümmter Wurzel gegen Skorpionbiss als Heilmittel angepriesen werden, dass Pflanzen mit schlangenartig gefleckter Oberhaut, wie sie bekanntlich viele unserer Orchideen und viele Aroideen besitzen, nicht sowohl Schlangenbiss heilen und seine Folgen unschädlich machen, sondern auch gegen Flecken der menschlichen Haut, Sommersprossen, Muttermal die sogenannte „signatura rerum" an sich tragen sollen. Es sind das, wie man sieht, Anschauungen und Folgerungen, wie sie sich auch heutzutage noch der abergläubischen Phantasie ungebildeter Leute und Völker aufdrängen; bei Porta wird diese Begriffsverwirrung aber durch gelehrte Auseinandersetzungen, deren Sophistik augenscheinlich für ihn selbst versteckt blieb, als wissenschaftlich bezw. philosophisch begründet angesehen. — Noch heute werden die schlangenartig gefleckten Blattstiele und Blüthenschäfte der Aroideen und anderer Pflanzen in Java, in Brasilien und anderen tropischen Ländern gegen Schlangenbiss gebraucht. Aber auch aus Europa, besonders aus den Mittelmeerländern liessen sich derartige Beispiele noch genug anführen. — Gegen das Ende des Buches nimmt die Mystik aber im Bunde mit Astrologie derartig über alle naturgemässe Denkweise überhand, dass wir heute rathlos vor diesen Kapiteln stehen, falls wir uns nicht vorher der abschreckenden, undankbaren Aufgabe eines gründlichen Studiums der schlimmsten mittelalterlichen Mystik unterziehen wollten. Vortragender wies auf den Gegensatz zwischen diesem Buche des gelehrten Italieners und den gleichzeitigen „Kreutterbüchern" der deutschen Väter der Botanik hin, die in ihrer schlicht religiösen, von allem lehrhaften Bombast freien Auffassung der Natur die Pflanzen an sich mit Liebe betrachteten, ihre natürliche Zusammengehörigkeit in grössere und kleinere Verwandtschaftskreise schon ahnend herausfühlten und so das feste Fundament zur heutigen Systematik und zur wissenschaftlichen Botanik überhaupt gelegt haben.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nachtrag

zu der Mittheilung über die Azteken in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 6. Juli 1891.

Ich habe in jener Sitzung noch das Folgende bemerkt: Es ist in hohem Maasse auffallend, dass auch heute noch bei der Schaustellung der Azteken die von John L. Stephens übersetzte Schrift des Velasquez vertheilt wird, der im Jahre 1849 in der in Central-Amerika entdeckten Stadt Iximaya die Kinder geraubt haben soll, die als Götzen dort verehrt worden seien. Zuerst stellte sie Warren 1851 aus, Americ. Journ. of med. XXVIII p. 7. In den Boston Even. Trav. vom 2. Juli 1852 erklärte der Spanier R. Selva, dem die Kinder zur Erziehung von den Eltern übergeben worden waren, sie seien in San Salvador geboren. In der Gazeda del Gobiorno von San Salvador vom 8. October 1853 wurden sie, wie die Leipziger Ill. Zeit. vom 8. März berichtet, von der Behörde reklamirt. Der aus Guatemala vertriebene General Barrios berichtete dann in den Matériaux des hôpitaux, dass sie Kinder einer Mulattin seien und dass er die Eltern kenne. Karl Scherzer gab in seiner Schrift: Wanderungen durch die mittelamerik. Freistaaten Nicaragua, Honduras und San Salvador, Braunschweig 1857 S. 489, in einer Note an, sie seien Zwillingskinder von Mischlingseltern der indianischen und äthiopischen Rasse, Namens Innocent und Martina Burgos, die im Jahre 1853/54 noch im Dorfe Jacona im Dep. San Miguel lebten. Er theilt mit, dass Selva die Kinder an Morris verkaufte, der sie in Europa gezeigt hat.

R. Owen hatte sie 1853 als Mikrocephalen beschrieben und glaubte, dass sie von in den Tropen lebenden Südeuropäern abstammten. Er verglich ihr Haar dem der Cafusos, Journ. of the Ethnol. S. IV p. 128.

Als sie 1855 in Paris gezeigt wurden, bezeichnete Serres am 6. Juli vor der Akademie dieselben als Mikrocephali, in denen er den Typus einer erloschenen flachköpfigen Rasse Mexicos erkennen wollte. Leubuscher beschrieb sie 1856 in Frorieps Notizen II Nr. 6 und 7, er schätzte den Knaben 16—17 Jahre, das Mädchen 12—14 Jahre alt, was nicht mit dem jetzt angegebenen Alter von 56 und 45 Jahren übereinstimmt. Nach dieser Angabe müssen sie damals 20 und 9 Jahre alt gewesen sein, was sicher nicht der Fall war. Die lebhaften Bewegungen ihrer zierlichen Körper schildert R. Wagner 1863, der nach einer Büste des Herrn von der Launitz den Knaben abbildet. Sie waren heiter und zu Neckereien aufgelegt, glänzende Gegenstände fesselten ihre Aufmerksamkeit, sie gaben kreischende

Digitized by Google

Laute von sich und sprachen nur einzelne Worte undeutlich nach. Alle Beobachter haben der grossen Aehnlichkeit der Gesichtszüge wegen die Kinder für Geschwister gehalten; erschiene nicht das Mädchen jünger, könnte man sie für Zwillinge halten. Es erscheint ganz unbegreiflich, dass sich Jemand hat finden können, der am 7. Januar 1887 diese Geschwister in der Pfarrkirche von St. George in London als ein Ehepaar getraut hat, das den Namen Sennor und Sennora Nunez angenommen hat. Carus wollte die bisherige Angabe, dass sie Kinder einer Mulattin seien, durch seine Untersuchung des Haares begründen. Er meint, wenn die Mutter wirklich eine Mulattin war, dann sei das amerikanische Element im Vater sehr stark ausgeprägt gewesen, er beklagt es, dass man in Amerika darüber nichts Sicheres in Erfahrung gebracht habe. Carus wollte unter dem Mikroskop eine stark ovale Durchschnittsfläche des Haares erkennen und hielt dies für den stärksten Beweis dafür, dass etwas Negerblut in den Adern dieser Mikrocephalen fliesse. Er nennt den Durchschnitt des Haares von Maximo fast nierenförmig, wie er nach Browne beim Neger erscheint. Er wirft in Bezug auf die Kopfform im Geiste jener Zeit die Frage auf, ob vielleicht die Mutter sich an jenen den Mikrocephalen ähnlichen Bildern mexikanischer Götzen versehen habe. Jene Angabe von Carus über den Bau des Haares ist gänzlich falsch, sein Durchschnitt ist kreisrund, wie ihn Prunerbey vom Haar der Indianer und Mongolen abgebildet hat. Ein einfaches und sicheres Verfahren, sich Querschnitte der Haare zu verschaffen, besteht darin, dass man ein Bündel Haare zusammenbindet und in geschmolzenes Stearin eintaucht und nach dem Erkalten Querschnitte macht. Man erkennt dann bei 100facher Vergrösserung den Querschnitt des ganzen Bündels Haare. Die meisten Haare der beiden Azteken zeigten kreisrunden Querschnitt von 0,025—0,030 P. L., bei einigen erschien er oval. Da es unmöglich ist, dass in derselben Haarlocke Haare von verschiedenem Querschnitte sich finden, so müssen die ovalen Querschnitte so entstanden sein, dass das Rasirmesser sie in schiefer Richtung und nicht rechtwinkelig auf ihre Längsachse durchschnitten hat. In der krausen Perrücke hat man mit Unrecht das Merkmal einer Mischrasse erkennen wollen. Von allen früheren Beobachtern bestritt 1863 allein Rudolf Wagner wegen der starken Adlernasen-Bildung und dem Bau der Haare die Ansicht, diese Azteken seien Mischlinge von Negern und Indianern. Im Jahre 1875 wurden sie in Paris auf das genaueste von Topinard, Hamy und Broca untersucht. Topinard vermuthete, dass die Muskelcontraction der Arme

Digitized by Google

künstlich hervorgebracht sei, hielt aber die Missbildung der Füsse für angeboren. Als besonders auffallend bezeichnete er das Zurückstehen der Zahnreihe des Unterkiefers um $2^1/_2$ cm hinter der des Oberkiefers; die Weisheitzähne waren bei beiden entwickelt. Ihr Haar verglich er dem der Cafusos, die Mischlinge von Indianern und Negern sind. Ihre Grösse gab er zu 1,355 und 1,319, die Schädellänge zu 122 und 120, die Breite zu 108 und 101 an. Er glaubt, dass in den Sculpturen von Palenque Mikrocephalen dargestellt seien. Hamy sieht wie Leubuscher in ihnen Mischlinge vom Indianer und Neger; auf den letztern deute auch die dunkle Haut. Er glaubt, dass eine grosse Nase mit Mikrocephalie häufig verbunden sei. Broca hält ebenfalls die unvollständige Streckung der Arme für künstlich hervorgebracht und glaubt, dass der nach innen gedrehte Fuss des Maximo ursprünglich ein Varus equinus gewesen sei, der durch den Schnitt der Achillessehne in Amerika operirt worden war. Bei Bartola sieht er einen leichten Grad von Valgus, von Krümmung des Fusses nach aussen. Er hebt hervor, dass das Zusammentreffen von Klumpfuss und Mikrocephalie nicht ungewöhnlich sei. Als die beiden Azteken 1856 in Bonn gezeigt wurden, war von einer Missbildung der Füsse bei beiden nichts zu sehen, sie liefen und sprangen mit der grössten Behendigkeit umher, ebenso schildert sie Carus. Es müssen sich also später Muskelcontractionen eingestellt haben, zumal bei Maximo, der mit gespreizten Beinen jetzt dasteht und mit der Aussenseite des Fusses auftritt, so dass Bartola jetzt grösser erscheint. Broca will sie wegen der dunkeln Haut und der Beschaffenheit der Haare für Zambos halten, die Mischlinge von Neger und Indianern sind. Ihre Haarperrücke gleiche der der Cafusos, welche denselben Ursprung haben. Er sieht in den Sculpturen von Palenque nicht Mikrocephale, sondern künstlich entstellte Köpfe. Der Bau des Haares kann wohl, wie in diesem Falle, ein Merkmal der Rasse sein, nicht aber die Frisur desselben. An den in Köln gezeigten Dahomey-Negern konnte man sehen, wie der Gebrauch des Kammes selbst die Zotten des Negerhaars in welliges Haar verwandeln kann. Die Azteken hatten, als sie 1856 in Deutschland gezeigt wurden, nicht die aufgekämmte Perrücke wie seit 1875, sondern ein lockiges Haar. So berichtet auch die Illustr. Leipz. Zeit. vom 8. März desselben Jahres; in dem Bilde der Bartola, das sie gibt, ist dasselbe in kleine Zöpfchen getheilt. Dass die Perrücke der Azteken jener der Cafusos gleicht, die sicher Mischlinge sind, ist desshalb eine ganz gleichgültige Sache. Die in

Digitized by Google

Damman's Atlas, Amerika, Taf. IV, Nr. 165 abgebildete Cafusa verräth in Mund und Nase den Negertypus.

Ich theile aus meiner Untersuchung der Azteken im Juni 1891 noch Folgendes mit. Die Grösse des Maximo ist 1,345 m, der Bartola 1,325, Kopflänge und -breite bei jenem sind 131 und 101 mm, bei dieser 125 und 98, Kopfumfang bei jenem 40 cm, bei dieser 38. Topinard hatte 1875 ihre Grösse 1,355 und 1,319 gefunden. Das Alter des Maximo wird als 56, das der Bartola als 45 Jahre angegeben, jener hat viele graue Haare, diese einige. Der Bart Maximo's ist für einen Idioten auffallend. Die Ohrhöhe ist bei jenem 55 mm, bei dieser 54. Bei Maximo liegt die Hinterhauptschuppe tiefer als das Bregma, ein seltenes Vorkommen. Es sind keine Falten der Kopfhaut vorhanden. Bei Maximo können die Vorderarme nicht über 140° gestreckt werden, bei Bartola kann nur der rechte nicht ganz gestreckt werden. Bei beiden ist der Zeigefinger etwas länger als der Ringfinger. Die auffallende Kürze der kleinen Finger bei Maximo sind dadurch hervorgebracht, dass, wie schon de Saussure bemerkt hat, die 2. und 3. Phalanx derselben verkümmert und durch Ankylose verwachsen sind, bei Bartola ist eine geringe Beweglichkeit beider Phalangen vorhanden. Beide Geschwister sind mit einander zärtlich und küssen sich. Eine geschlechtliche Erregung kommt bei ihm nur unvollständig zu Stande. Die Menses sind bei ihr beobachtet worden. Sein Puls hat 64 Schläge in der Minute, der Bartola's 84. Er ist folgsamer wie sie. Sie schlafen wenig und sind sofort geweckt, wenn man sie anruft. Sie benehmen sich sehr höflich gegen das Publicum und scheinen trotz ihrer Wortarmuth vieles zu verstehen. Wenn man ihm ein Glas Cognac reichen lässt, so sagt er: Your health! Sie bittet, dass man auch davon koste, und sagt: Taste!

Die Mittheilung über operative Behandlung der Mikrocephalen durch Prof. Lannelongue befindet sich in der Allg. medic. Centralz. vom 13. Juni 1891. Er schneidet von der knöchernen Schädeldecke ein 8 bis 12 mm breites Stück in der Pfeilnaht weg. Man sollte denken, dass dies Verfahren nur für die Fälle passe, wo Verschluss der Schädelnähte vorliegt, was keineswegs bei allen Mikrocephalen der Fall ist. Auch Virchow will, Z. f. Ethnol. 1877 Sitzb. S. 280, in vorzeitigem Verschluss der Nähte nicht mehr die erste bestimmende Ursache der Mikrocephalie sehen, weil es solche Schädel mit offenen Nähten gibt. Man wird in gewissen Fällen einen Bruch der Schädeldecke im fötalen Leben und ein theilweises Ausfliessen des Schädelinhaltes annehmen dürfen, was durch krampfhafte Zu-

Digitized by Google

sammenziehungen des Uterus veranlasst sein kann und dann Ursache einer gehemmten Entwickelung wird. Die tiefe Lage der Spitze der Hinterhauptschuppe bei Maximo deutet vielleicht auf einen solchen Vorgang, vgl. Bericht d. Naturforsch. Vers. in Dresden 1868, S. 330. Cruveilhier berichtet über ein neugeborenes mikrocephales Kind, bei dem an der Fontanelle ein Hirnbruch vorhanden war, vgl. B. d. Naturf. Vers. in Dresden 1868, S. 330. Nach den Forschungen von Cam. Dareste, Revue scientif. 1892 Nr. 2, kann schon im Embryonnalleben durch Hemmungsbildung des Amnion ein Druck auf die Hirnblase geübt werden, wodurch Missbildung entsteht.

Wiewohl mir bekannt war, dass auch Virchow im Frühjahr die Azteken in Berlin untersucht hatte, konnte ich doch am 6. Juli darüber nichts mittheilen, weil erst das im October ausgegebene Heft IV der Zeitschrift für Ethnol. den Bericht über die Sitzung der Anthr. Gesellschaft vom 21. März 1891 enthielt. Virchow ist, abweichend von der fast allgemein festgehaltenen Ansicht, die Azteken seien Mischlinge, zu demselben Ergebniss gelangt wie ich selbst. Seine Maasse stimmen nicht genau mit den meinigen, er gibt die Grösse des Maximo zu 1,335, der Bartola zu 1,355 an, Kopflänge und -breite ist bei jenem 133 und 104, bei dieser 129 und 103. Seine 1877 mitgetheilten Maasse, Z. f. Ethnol. S. 290, die von 1866 herrühren, hält er nicht für zuverlässig genug, um einen Vergleich anzustellen. Er sagt, die Angabe, dass die Azteken Mischlinge von einer Mulattin und einem Indianer seien, findet in der Nasenbildung keine Unterstützung, so weit die Mutter in Betracht kommt, ebensowenig in der Gesichtsbildung, so weit der Vater herangezogen werden sollte. Virchow konnte den mikrocephalen Schädel eines Negerknaben aus der Berliner anatomischen Sammlung in die Untersuchung ziehen. Dieser war 1856 in Berlin gestorben, was zu der irrigen Meinung Veranlassung gab, einer der zur selben Zeit in Berlin ausgestellten Azteken sei gestorben. Vogt sagt in seiner Abhandlung über die Mikrocephalen, Archiv f. Anthr. II S. 136: der Schädel eines der Azteken soll sich im Museum zu Berlin befinden. Jener mikrocephale Neger hat nach Virchow die reinste Negernase, deren Rücken eingebogen ist, er scheint von unvermischter Negerrasse und ist von den Azteken himmelweit verschieden. Virchow bemerkt ferner, das Haar der Azteken bildet keine Spiralröllchen, auf dem Querschnitt sind die Haare überwiegend rundlich oder oval. Seiner Meinung nach liefern die Haare der Azteken keinen Hinweis auf eine Abstammung von Negern. Wenn Virchow es auffallend findet, dass die altmexicanischen Gräberschädel in der

Digitized by Google

Richtung von vorn nach hinten künstlich zusammengedrückt sind und die Bildwerke von Palenque lange Schädel zeigen, so ist daran zu erinnern, dass die Aymara-Schädel der alten Peruaner künstlich in die Länge gezogen sind. Auch sind nach den von Forbes gegebenen Abbildungen die heutigen Aymara's ein grossnasiges Volk. Die Steinbilder von Palenque, die Hamy abbildet, Bull. de la Soc. d'Anthrop. 1875 S. 53, gleichen indessen mehr Mikrocephalen, als den künstlich entstellten Makrocephalen.

3. Februar 1893. H. Schaaffhausen.

Digitized by Google

B. Sitzungen der medicinischen Sektion.

Sitzung vom 19. Januar 1891.

Vorsitzender: Prof. Koester.

Anwesend: 36 Mitglieder.

Die Herren Jores, Joh. Wolff, Fleck, Conrads, Eickenbusch und Gudden werden zu ordentlichen Mitgliedern aufgenommen.

Vorgeschlagen werden Dr. Bieroth und Dr. Hessling.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit dem Bemerken, dass heute zum ersten Male der in der letzten Sitzung beschlossene Versuch gemacht werde, die Verhandlungen stenographisch aufnehmen zu lassen, und erwidert auf eine Anfrage des Herrn Prof. Ungar, dass es in das Belieben eines jeden Vortragenden gestellt sei, das ihm vorgelegte, in Currentschrift übertragene Stenogramm nach Gutdünken zu reduziren selbst bis auf eine kurze Inhaltsangabe, macht aber darauf aufmerksam, dass der Zweck der neuen Einrichtung gerade der sei, ausführlichere Sitzungsberichte als bisher zu erlangen, um den Tauschverkehr mit anderen gleichartigen oder ähnlichen Gesellschaften in aequivalenter Weise unterhalten zu können.

Geh. Rath Doutrelepont stellte 7 Fälle von theils als geheilt anzusehendem, theils in Heilung sehr vorgeschrittenem Lupus vor. Vortragender hat bis jetzt 37 an Hauttuberculose leidende Patienten und zwar 31 an Lupus und 6 an Scrofuloderma Leidende mit Tuberculin behandelt. 4 Lupusfälle sind als geheilt entlassen worden und zwar alle mit schöner, weisser und glatter Vernarbung ohne sichtbare Reste von Lupus. Von Scrofuloderma sind zwei Fälle ebenso entlassen. Eine Dame, welche an Drüsentuberculose, nebenbei seit $1^1/_2$ Jahren an einer chronischen Infiltration des Bindegewebes an der inneren Seite des Oberschenkels litt, wird bald entlassen werden, da die Infiltration fast vollständig geschwunden ist und die Patientin auf 3 Injectionen von 0,1 gr Tuberculin nicht mehr reagirt. Ein anderer Patient mit Tuberculose der Halsdrüsen wird auch bald entlassen, er ist nur wegen eines Erysipels so lange im Hospitale zurückgehalten worden. Es folgte nun die Demonstration

Digitized by Google

der 7 Fälle, die allgemeine Reaction wurde durch Curventafeln erläutert.

Der erste Patient Sch., ein Fall von sehr ausgedehntem Lupus des ganzen Gesichts, Halses, Nackens und linken Arms, war am 8./12. 90 in der ausserordentlichen Sitzung der medic. Sektion in voller Reaction, während welcher die erkrankte Haut wie von sehr heftigem Erysipel befallen ausgesehen hatte, demonstrirt worden. Der Zustand zeigt grosse Besserung. Anfangs reagirte Patient allgemein und local sehr stark; Dosen von 1—3 mgr mussten häufig wiederholt werden, bis schliesslich nach 5 mgr die allgemeine Reaction ausblieb, während die locale Reaction nach jeder Injection (zuletzt $1^1/_2$ cgr) sich noch ziemlich stark einstellt. Die Haut ist jetzt glatt, abschilfernd, die Ulcerationen vernarbt, Knötchen nicht mehr vorhanden; die Narben zum Theil noch roth.

2. Fall. Patientin R. litt an ausgedehntem Lupus hypertrophicus et exulcerans des Gesichts (Photographie wurde vorgezeigt). Die Reaction war allgemein und local sehr heftig, 7malige Injection von 1 mgr jedesmal Fieber über 40°. Die erkrankten Stellen sind zwar noch geröthet und schuppen leicht ab, Infiltration oder Knötchen der Haut sind nirgends zu entdecken, letztere ist völlig glatt und weich.

3. Fall. Patientin Steinb. war früher wegen ausgebreitetem Lupus des Gesichts ausgekratzt und cauterisirt; an einzelnen Stellen waren Transplantationen nach Thiersch gemacht worden. Vor der jetzigen Behandlung zahlreiche Knötchen besonders an der Peripherie der Narben, welche von Keloidsträngen durchzogen waren. Die Knötchen sind völlig geschwunden, die ganze narbige Fläche ist viel glatter, weicher und weiss geworden. Die Keloide treten nicht mehr vor. Pat. reagirte sehr stark allgemein und local, namentlich schwoll die Umgebung des Mundes so sehr an, dass die Nahrungsaufnahme sehr erschwert war, zumal in Folge der Narben Microstoma besteht. Bis jetzt erhielt Pat. 18 Inj. bis zu 15 mgr. Zuletzt fehlt die Reaction.

4. Fall. Patientin Stabel mit Lupus der Nase war vor der Behandlung mit Tuberculin ausgekratzt und cauterisirt. Sie erhielt zuerst eine Injection von 5 mgr und fieberte 3 Tage lang über 40°. Nach 14tägiger Pause riefen Inj. von $2^1/_2$ mgr noch sehr heftige Reaction hervor, jetzt verträgt Pat. 2 cgr ohne jegliche Reaction; die Nase ist bis auf eine kleine Stelle mit glatter und weisser Narbe verheilt.

5. Fall. Patientin Huscheid wegen mehrfacher Recidive des Nasenlupus öfters behandelt, noch vor den Koch'schen In-

Digitized by Google

jectionen mit Pacquelin cauterisirt, reagirte nach der ersten Dosis von 5 mgr (22./11. 90) so stark, dass das Fieber meist über 40° 4 Tage lang anhielt und am 4. Tage äusserst heftige Athembeschwerden mit Cyanose eintraten. Spätere Injectionen von $2^1/_2$ mgr verursachten längere Zeit hindurch starke Reaction. Einmal fiel das Fieber nicht ab, von der Nase aus entwickelte sich ein Erysipel des Gesichts. Patientin hatte früher schon fünfmal an Kopfrose gelitten. Auf die letzten Injectionen (bis zur Höhe von 2 cgr) reagirt Patientin nicht mehr, die Nase ist glatt verheilt.

6. Fall. Pat. Schum. mit Lupus hypertrophicus et exulcerans der Nase und angrenzenden Wangentheile aufgenommen; er hat sehr wenig fieberhaft reagirt, er erhielt 21 Einspritzungen, zuletzt dreimal 1 Decigr., was ganz gut vertragen wurde. Die Narbe ist noch leicht geröthet, aber völlig glatt und weich, keine Spur von Infiltration mehr vorhanden.

7. Fall. Patient Br. vor einem Jahre in der Klinik 8 Monate lang wegen Lupus des Unterschenkels und Fusses behandelt, jetzt seit Ende August wegen Recidiv. Der ganze Unterschenkel und Fuss waren mit Knötchen besät, ausserdem bestand ein cariöser Heerd der Fusswurzelknochen, der mit dem scharfen Löffel ausgekratzt wurde. Nach 26 Injectionen, zuletzt zweimal 0,1, sind sämmtliche Knötchen geschwunden, die Narbe ist glatt und weiss, die Fistel geschlossen.

Vortragender schliesst nun einige Bemerkungen an über den Befund histologischer Untersuchungen, die er an excidirten Lupusstücken nach Koch'scher Injection gemacht hat. Das Material wurde von einem an Lupus hypertrophicus non exulcerans des Gesichts eines Patienten, welcher nur wenig fieberhafte und nur Anfangs starke locale Reaction gezeigt hatte, gewonnen. Die erste Exstirpation wurde am 9./12. 24 Stunden nach der ersten Injection von 1 mgr gemacht, die 2. am 18./12. 24 Stunden nach der 6. Inj. von 5 mgr, die 3. am 27./12. 24 Stunden nach der 14. Inj. von 3 cgr, die 4. am 14./1. 91 nach der 22. Inj. von 1 decigr. Die Wunden heilten jedesmal per primam intentionem. Die exstirpirten Stücke wurden in Alcohol gehärtet und in Celloidin eingebettet; die Schnitte mit Lithioncarmin, Haematoxylin, Vesuvin, nach Ehrlich, Ziehl-Neelsen, Weigert und Israel gefärbt.

Zuerst wurde an Schnitten der zuerst exstirpirten Stücke eine starke Abhebung der Hornschichte beobachtet, zwischen dieser und dem Rete Ansammlung von Exsudat mit vielen Leucocyten und hier und da einzelne Tuberkelbacillen. Das Rete Malpighii war durchsetzt von Exsudat mit Rundzellen,

Digitized by Google

welche zwischen den Epidermiszellen lagen; an einzelnen Stellen wurde auch im Rete Bläschenbildung gesehen. Einzelne Schnitte, welche nach der Weigert'schen Fibrinfärbung behandelt waren, zeigten in der Epidermis schon ein feines Netzwerk von Fibrinfäden, welches sich zuweilen bis in den Papillarkörper erstreckte. Ein ähnliches aber gröberes Netzwerk wurde auch um einzelne Lupusknötchen sowie im subcutanen Bindegewebe beobachtet. Auch in der Mitte der Knötchen wurde Ansammlung von Fibrin gesehen.

Die Gefässe der cutis waren erweitert, mit starker Rundzellenanhäufung umgeben; die Hautfollikel und Schweissdrüsen zeigten auch starke Zelleninfiltration. Viel stärker als sonst bei Lupus wurde in allen Schnitten eine Zelleninfiltration um die Lupusknötchen nachgewiesen, welche hauptsächlich von einkernigen Leucocyten gebildet wurde, die mehrkernigen Zellen treten an Zahl sehr zurück. Mastzellen finden sich in sehr grosser Menge, aber nicht viel mehr als auch sonst zuweilen im Lupusgewebe gefunden werden. In den später exstirpirten Hautstücken liessen sich die Leucocyten durch die Lupusknötchen hindurch verfolgen, sie bildeten gleichsam Stränge, welche die grossen Knötchen in viele runde Abschnitte eintheilten. Die Kerne der Rundzellen waren in allen Schnitten sehr dunkel gefärbt, während die epitheloiden und Riesenzellen die Farbe nur wenig annahmen; mitten in den Lupusknötchen wurden auch Spalten mit Exsudat gefüllt nachgewiesen.

Die Schnitte der zwei zuletzt exstirpirten Hautstücke zeigten ähnliche Veränderungen, die Knötchen waren nur noch mehr von den Leucocyten durchsetzt. Die Kerne der epitheloiden und Riesenzellen waren undeutlicher; das Protoplasma derselben wurde an einzelnen Stellen körnig beobachtet, die Kerne selbst, sowie die Zellen zerfallen.

An mehreren Lupusknötchen schon in Schnitten des vorletzten exstirpirten Stücks, aber schöner in den Schnitten des zuletzt exstirpirten, wurden in den Lupusknötchen Züge von Spindelzellen, welche die Knötchen durchsetzten, beobachtet, die Narbenbildung.

Das tuberculöse Gewebe, welches von denselben eingeschlossen war, nahm die Farbe kaum an und zeigte nur Reste von epitheloiden Zellen, die Kerne waren kaum zu erkennen, die Riesenzellen jedoch noch deutlich erkennbar.

Dr. Peters demonstrirt einen Patienten, der, jetzt im 29. Lebensjahre stehend, im Alter von 9 Monaten durch Fall eine Schädelfractur acquirirte, deren Folgen noch jetzt in einer tie-

Digitized by Google

fen Depression des Schädeldaches sichtbar sind. Die Depression, circa 2 cm tief unter das Niveau der Schädeldecke hinabreichend, entspricht ihrem Sitze nach dem Sehcentrum im Bereiche des linken Hinterhauptslappens. Dasselbe muss zum grössten Theil zerstört sein und es findet sich in der That eine complete rechtsseitige Hemianopsie. Während es sonst meistens in der Natur des die Hemianopsie verursachenden Gehirnleidens liegt, dass die secundären Degenerationen nach Verlauf von Jahren nicht mehr zur Beobachtung kommen können, haben wir hier Gelegenheit, die im Verlaufe von 28 Jahren im Bereiche der Sehbahnen aufgetretene Atrophie zu verfolgen. Der vorliegende Fall bildet gewissermassen eine Ergänzung zu dem von Schmidt-Rimpler[1]) mitgetheilten. Während Schmidt-Rimpler die von einer ganz analogen Schädelverletzung herrührende Atrophie nur im Verlaufe des ungekreuzten Bündels anatomisch feststellen, das gekreuzte wegen frühzeitiger Erblindung des betr. Auges nicht untersuchen konnte, war ich im vorliegenden Falle in der Lage, die Atrophie auch des gekreuzten Bündels mit aller Sicherheit ophthalmoscopisch feststellen zu können.

Die Sehschärfe ist bei schwacher Myopie links normal; rechts dagegen ist sie nur $= {}^{20}/_{100}$ und zwar besteht excentrische Fixation. Auch ist das rechte Auge leicht nach aussen abgewichen. Die Gesichtsfelder zeigen eine Ausbuchtung um den Fixirpunkt herum, links weit ausgedehnter als rechts. Anderweitige Störungen sind bei dem Pat., abgesehen von einer gewissen Schwerfälligkeit des Ausdrucks, von leicht auftretendem Schwindelgefühl und Kopfschmerzen bei seiner Arbeit als Schriftsetzer, nicht vorhanden.

Vortr. macht zum Schlusse noch darauf aufmerksam, dass der Satz, bei hemianopischer Pupillarreaction sei der Sitz der Läsion mit Wahrscheinlichkeit diesseits der Vierhügel, bei fehlender jenseits derselben zu suchen, durch den vorliegenden Fall, ebenso wie durch den Schmidt-Rimpler'schen eine Einschränkung dahin erfahren muss, dass man secundäre Degenerationen der Sehbahnen zuvor ausschliessen muss. Wir sehen im vorliegenden Falle bei Beleuchtung der nasalen Netzhauthälfte des rechten Auges nur eine ganz minimale Reaction der Pupille erfolgen, ein Umstand, der durch die Atrophie des gekreuzten Bündels seine Erklärung findet. Auf dem linken Auge ist die Erscheinung weit weniger ausgesprochen.

---

1) Archiv f. Augenheilkunde, Band XIX. 1888.

Digitized by Google

Die Therapie ist diesen Veränderungen gegenüber natürlich machtlos. Von den anhaltenden Kopfschmerzen wurde der Pat. dauernd befreit, als er bei der Nahearbeit das rechte Auge durch Verdecken vom Sehacte ausschloss.

Prof. Ungar berichtet über Versuche, durch welche zwei seiner Schüler, cand. med. Wolff und cand. med. Gerhardi, den Nachweis geliefert hätten, dass Chloralhydrat und Bromoform eine fettige Entartung bewirken könnten. Die betreffenden Versuche, über welche in den Inaugural-Dissertationen der beiden Herren genauer berichtet werden solle, seien an Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerschweinchen angestellt worden. Namentlich habe sich das Bromoform als ein Mittel erwiesen, welches die hochgradigste fettige Entartung bewirken könne. Aehnlich wie nach längere Zeit durchgeführter Chloroformirung bilde sich bei Hunden, Katzen und Kaninchen eine fettige Entartung der verschiedensten Organe und Gewebe aus, in Folge deren der Tod der Versuchsthiere eintrete. Am stärksten habe sich, wie auch nach protrahirter Chloroformirung, die fettige Entartung bei Hunden und Katzen entwickelt, weniger stark bei Kaninchen. Bei Meerschweinchen sei die fettige Entartung nie besonders stark ausgeprägt gewesen, die Thiere seien selbst bei verhältnissmässig kleinen Dosen so frühzeitig zu Grunde gegangen, dass sich eine stärkere fettige Entartung, wie es scheine, nicht habe ausbilden können.

In den Resultaten dieser Versuche sieht Ungar eine weitere Bestätigung der früher von ihm ausgesprochenen Ansicht, dass es sich bei der durch Chloroform bewirkten fettigen Entartung um eine Wirkung des sich im Organismus abspaltenden Chlors handele, dass also das Chlor eine gleiche Rolle spiele, wie sie Binz dem Jod bei der nach Jodoformintoxication auftretenden fettigen Entartung zuschreibe.

Schon der von Villach geführte Nachweis, dass auch das Chloralformamid eine fettige Entartung veranlassen könne, habe es wahrscheinlich gemacht, dass die Entstehung der fettigen Entartung auf das Chlor als solches zurückzuführen sei. Der Nachweis, dass das Chloralhydrat gleiche Folgen haben könne, spräche noch mehr zu Gunsten jener Auffassung. Auch bei der durch Bromoform bewirkten fettigen Entartung handele es sich wohl um eine Wirkung des sich im Organismus abspaltenden Broms. Die drei Halogene Chlor, Jod und Brom zeigten also die Uebereinstimmung, dass sie eine fettige Entartung hervorrufen könnten.

Digitized by Google

Geh. Rath Eulenberg bemerkt, dass es auch Fälle gibt, in denen Chloralhydrat als schlafmachendes Mittel jahrelang täglich mit Erfolg und ohne Nachtheil gebraucht wird. Professor Vogel in Berlin hat ihm z. B. persönlich mitgetheilt, dass er seit einer langen Reihe von Jahren täglich eine Gabe Chloralhydrat nehme und sich dabei ganz wohl befinde. Auch auf den grossen Reisen, welche Prof. Vogel bekanntlich zu wissenschaftlichen Zwecken ausgeführt hat, ist Chloralhydrat stets sein treuer Begleiter gewesen.

Geh. Rath Binz knüpft hieran eine Besprechung der chemischen Ursachen, durch welche acute fettige Entartung zu Stande kommt. Die Körper, welche sie hauptsächlich und am sichersten erregen, sind Phosphor, Arsenik, die Nitrite, das Chlor, Brom und Jod und gewisse Verbindungen dieser Elemente. Während des Vorganges ist der Stickstoff und Sauerstoff, besonders in Form des Harnstoffes, im Harn sehr vermehrt, während eine stickstofffreie und sauerstoffarme Verbindung, das Fett, an Stelle der Zellsubstanz zurückbleibt. Diese Thatsachen sind geeignet, das Entstehen der fettigen Entartung auf einen einheitlichen chemischen Gesichtspunkt zurückzuführen.

Prof. Schiefferdecker macht eine kurze Mittheilung über die Kochs-Wolz'sche Mikroskopirlampe.

Im Jahre 1888 hatten die genannten Herren auf der Naturforscher-Versammlung in Köln eine solche Lampe ausgestellt, an welcher das wesentlich Neue die Fortleitung des Lichtes vermittelst eines Glasstabes war. Es wurde dadurch erreicht, dass nur eine relativ geringe Menge des von der Lichtquelle gelieferten Lichtes bei der Fortleitung verloren ging. Die Lichtquelle selbst, eine einfache Petroleumlampe, war damals indessen nicht stark genug, um die nöthige Abblendung der rothen und gelben Strahlen vertragen zu können. Bei der jetzigen Lampe ist die Lichtquelle ein Zirkonleuchtkörper, welcher in einer Gas-Sauerstoffflamme glüht. Die Intensität des Lichtes ist hier vollkommen ausreichend, um die nöthigen Strahlenabblendungen zu erlauben. Bei einer Reihe von Versuchen, welche der Vortragende mit Herrn Wolz zusammen gemacht hat, ist es dem Letzteren gelungen, allen Anforderungen, welche der Vortragende an eine wirklich gute Mikroskopirlampe stellte, gerecht zu werden. Der Vortragende ist daher in der Lage, die Lampe allen Denen, welche viel mikroskopiren, aufs Beste empfehlen zu können. Eine genaue Beschreibung derselben wird binnen Kurzem in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie erscheinen.

Digitized by Google

Zum Schlusse ladet der Vortragende alle diejenigen Herren, welche sich für die Lampe interessiren, ein, sich dieselbe auf dem anatomischen Institute in Thätigkeit anzusehen, um sich so selbst ein Urtheil über die Güte derselben zu bilden.

Prof. Koester demonstrirt eine Reihe von frischen Präparaten zur Sache der Koch'schen Tuberculosebehandlung, welche in prägnanter Weise die Kehrseite der in dem Vortrage des Geh. Rath Doutrelepont gegebenen Auffassung zeigen.

I. Das erste Objekt sind die Lungen eines 35jährigen Patienten, der vom 24. November bis 16. Dezember 13 Injectionen von 0,001 steigend bis zu 0,009 erhalten hat. Sodann wurden wegen Verschlimmerung die Injectionen ausgesetzt. Der Tod trat am 5. Januar ein. In den Spitzentheilen beider Lungen existiren zahlreichere und confluirende, fast schwarze Indurationen; in den mittleren Partien vereinzelte schwarze Knoten von Kirsch- bis Bohnengrösse; in den Basaltheilen nur sehr wenig ganz kleine schwarze Knötchen.

Zwischen den pigmentirten Indurationen in den Spitzentheilen frischere aber schon confluirende weissliche käsige Infiltrationen und Knötchen; in den mittleren und unteren Partien zahlreiche grössere und kleinere Gruppen weisslicher Knötchen sowohl um die schwarzen Knoten herum oder im Anschluss an diese als auch frei zwischen ihnen; in den Basaltheilen finden sich auch vereinzelte Knötchen. Alle diese weissen Knötchen sind offenbar frische tuberkulöse Eruptionen aus den letzten Wochen, sie sind gerade durch den Mangel an schwarzem Pigment so scharf abstechend gegenüber den älteren schwarzen Knoten. Letztere verdanken ihre Entstehung allerdings überwiegend eingeathmetem Kohlenpigment, enthalten aber, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, zahlreiche, bis in die Riesenzellen hinein mit schwarzen Körnchen durchsetzte miliare Tuberkel.

Es handelt sich also um eine ältere Combination von Anthracosis mit Tuberculosis pulmonum, zu welcher jetzt eine frische Tuberkulose — und diese in nicht verrusster Atmosphäre entstanden — hinzugekommen ist.

Von demselben Individuum stammt der Kehlkopf und die Trachea. In ersterem sind bemerkenswerth die tuberkulösen Ulcerationen beider Taschen, während auf jedem Stimmband je ein 6—8 mm langes und 2—3 mm dickes nekrotisches Gewebsstück fast ganz gelöst nur mit einem dünnen Band noch festgehalten ist. Unterhalb der Stimmbänder in 2 cm Höhe ringsum eine confluirende Miliartuberkulose und dann in der Schleim-

Digitized by Google

haut der ganzen Trachea eine sehr reichliche disseminirte Miliartuberkulose. Hinzuzufügen ist, dass sich auch zahlreiche Miliartuberkel in der Leber fanden.

II. Die folgenden Präparate sind der Leiche eines 17-jährigen Mannes entnommen, der am 9. Januar im St. Johannis-Hospital starb, nachdem vom 12. bis 27. Dezember Injectionen von 0,001 bis 0,008 gemacht waren.

Die beiden Lungen zeigen in den Spitzentheilen alte, unter einander verbundene schiefrige Indurationen in geringer Ausdehnung mit sehr wenig käsigen Resten; daran schliessen sich einige kleinere Heerde aus schiefrigem centralem Kern mit ungefärbten Knötchen in der Peripherie; in den mittleren Partien nur noch ganz kleine Gruppen mit schiefrigem centralem Stern. Aber von der Spitze bis zur Basis zahllose frische ungefärbte Knötchen in Gruppen beisammen liegend und nicht um Pigmentindurationen herumliegend. An der Basis auch vereinzelte Knötchen. Letztere auch in geringer Zahl auf den Pleuren.

Hiezu gehört der Kehlkopf mit nur ganz minimalen flachen Ulcerationen an der hinteren Commissur, jedoch mit dichtgedrängter Tuberkulose unterhalb der Stimmbänder und mit disseminirter Miliartuberkulose frischester Art in der Schleimhaut der Trachea bis in die grossen Bronchien.

III. Die Präparate der folgenden Beobachtung stammen von einer 24jährigen Patientin, welche am 14. Januar im St. Johannis-Hospital starb, nachdem nur am 28. und 30. Dezember und am 1. Januar Injectionen von $^1/_2$ mgr gemacht waren.

Linkerseits existirte ein Pyopneumothorax; in der comprimirten Lunge sind in der Spitze narbige Züge mit Retraction der Oberfläche; darunter kleine bis haselnussgrosse, käsige, central erweichte Heerde in geringer Zahl; ein nahe der Pleura liegender ist durchgebrochen. In der ganzen übrigen Lunge sind nur sehr wenig knötchenförmige Verdichtungen.

In der rechten Lungenspitze geringfügige narbige Züge, sonstige ältere tuberkulöse Processe sind aber nicht vorhanden. Dagegen ist die ganze lufthaltige und hyperämische Lunge übersät mit zahllosen nicht gruppirten Miliartuberkeln, von denen die in den oberen Theilen der Lunge sitzenden höchstens stecknadelkopfgross, jedoch zumeist gelb sind, während die in den untern Lungentheilen liegenden bis unter miliare Grösse herabsinken und noch transparent sind. Auch auf den Pleuren Miliartuberkulose, jedoch nicht in Trachea und Bronchien.

In der Leber waren viele submiliare Knötchen.

Digitized by Google

Es mag dahin gestellt sein, ob die letzte Beobachtung zur Frage der Koch'schen Behandlung herangezogen werden darf, weil nur drei schwache Injectionen 14 Tage vor dem Tode gemacht gewesen waren, der Ausbruch der acuten Miliartuberkulose aber schon vor jener Behandlung begonnen haben mag. Das aber lässt sich wohl sagen, dass die Injectionen der weiteren Ausbreitung der Miliartuberkulose kein Hinderniss entgegengestellt haben.

Aus den beiden andern Beobachtungen ergibt sich jedoch, dass trotz längerer Behandlung mit Koch'scher Flüssigkeit die Tuberkulose in rapider Weise fortschritt oder aus der chronischen in eine acute Form überging. Zur Beantwortung der sich aufdrängenden Frage, ob die Koch'sche Behandlung den Ausbruch solcher frischer Tuberkulose veranlasse oder begünstige, dazu reichen diese Beobachtungen noch nicht aus.

Sitzung vom 23. Februar 1891.

Vorsitzender: Prof. Koester.

Anwesend: 35 Mitglieder.

Als ordentliche Mitglieder werden aufgenommen Dr. Hessling und Dr. Bieroth.

Geh. Rath Doutrelepont berichtet zuerst über den Verlauf des Falles von Lepra, den er in der November-Sitzung v. J. vorgestellt hatte. Patientin hat vom 2. Dezember bis zum 29. Januar 28 Injectionen von Tuberculin erhalten, die erste von $^1/_2$ mgr., die letzte von 15 cgr. Erst nach der 6. Injection (4 mgr.) traten bei geringer Temperatursteigerung Erytheme auf beiden Vorderarmen auf, welche sich dann bei den folgenden in der Dosis allmählich steigenden Einspritzungen auf der Höhe der Temperatur wiederholten, um am folgenden Morgen wieder zu erblassen. Nach der 8. Injection (7 mgr) stieg die Temperatur zuerst auf 38,8 °, nach der 10. Inj. (9 mgr) auf 39,1 °; dieselbe Temperatur wurde bei der 11. Inj. (10 mgr) erreicht; in Folge der 13. (12 mgr) und 14. (15 mgr) war die Temperatur Abends auf 39 °, von da ab trotz steigenden Dosen blieb die Körperwärme unter 38 °; erst nach der 26. Inj. ($12^1/_2$ cgr) stieg, aber erst am zweiten Tage, die Temperatur auf 39 ° C., welche Höhe noch am folgenden Abend bestand, um dann wieder unter 38° zu fallen; eine wiederholte Dosis von $12^1/_2$ cgr, sowie von 15 cgr hatte kein Fieber zur Folge. Bis zur 16. Inj. (30 mgr) wiederholten sich die Erytheme theils diffus, theils fleckenförmig an den

Digitized by Google

Armen und einmal auch an den Beinen, einzelne kleine Knötchen waren dabei zuweilen auch hyperaemisch; von der 17. Inj. an wurde nur noch einmal nach der 23. Inj. (8 cgr) ein diffuses Erythem der Oberarme, welches schnell schwand, beobachtet.

Eine Besserung der Lepra konnte nicht constatirt werden, zuletzt traten sogar einzelne neue Knötchen auf. An einem älteren ausgeschnittenen Knötchen konnte auch eine Aenderung im histologischen Bilde der Lepra nicht nachgewiesen werden, die Leprabacillen, wie früher verhältnissmässig wenig zahlreich, zeigten auch keine Aenderung. Die Injectionen wurden aufgegeben und die Patientin mit Guajacol behandelt.

Hierauf stellte D. einen zweiten Fall von Lepra vor. Pat., 33 J. alt, Steinmetz aus Eltville a. Rhein, ist in seinem 16. Lebensjahre auf die Wanderschaft gegangen. Nachdem er einen grossen Theil Süd-Europas gesehen hatte, reiste er im Jahre 1880 nach Süd-Amerika. Er war dort in Brasilien, Chili, Bolivien, Peru, Uruguay und Argentinien. Wo er die Lepra acquirirte, weiss er nicht und behauptet nie einen Leprösen gesehen zu haben. Im April 1889 hat er zuerst am linken Oberschenkel Flecken und Knötchen beobachtet; am 1. Januar 1890 war sein linker Fuss stark angeschwollen; Pat. fieberte stark und wurde desshalb in das deutsche Hospital von Buenos-Ayres aufgenommen, wo er bis zum 5. Mai verblieb. Während dieses Aufenthalts breitete sich die Krankheit über alle Extremitäten aus, allmählich zeigten sich auch Knoten an der Stirn. Er reiste daher nach Europa zurück und war einige Zeit wegen Erkrankung der Augen, welche er erst vor $2^1/_2$ Monaten bemerkt haben will, in Wiesbaden. Vor seiner Aufnahme in die Hautklinik am 8. Februar hat Pat. sich sehr angegriffen und matt gefühlt. Er liess sich wegen eines Ulcus crucis (ein aufgebrochener Knoten) aufnehmen.

Patient sieht älter aus, als er ist. Seiner Aussage nach ist er in der letzten Zeit sehr abgemagert. Temperatur am ersten Abend 39,3°. Auf beiden Seiten der Glabella mehrere erbsengrosse Knoten, ebenso auf Nase, Wangen und Ohren verschiedene Knoten; beide Augen leprös erkrankt. Alle vier Extremitäten sind mit Knoten besetzt, zwischen diesen Narben von aufgebrochenen und geheilten Knoten und bosonders an beiden unteren Extremitäten dunkel pigmentirte Flecken. Der weiche Gaumen, besonders die Uvula sind mit Knötchen besetzt, ebenso zeigt die Epiglottis mehrere Knoten, welche sich auch auf die Schleimhaut des Kehlkopfs bis zu den Stimmbändern erstrecken, die wahren Stimmbänder sind frei, die Stimme des Patienten ist rauh. Die Knoten der Schleimhaut sind nir-

Digitized by Google

gends exulcerirt. Die Untersuchung der Lunge ergibt nichts abnormes. Die Sensibilität ist nirgends gestört, Erscheinungen von Seiten der Nerven nicht vorhanden.

Am 10. Februar war Pat. fieberfrei, am 11. wurde 1 mgr Tuberculin eingespritzt; es erfolgte weder local noch allgemein eine Reaction; am 13. wurden 3 mgr injicirt, die Temperatur stieg Abends auf 38,5. Am 14., also 24 Stunden nach der Injection, trat starke Beklemmung ein; der dabei entleerte Auswurf sank zum Theil in Wasser unter. Am 17. Febr. bekam Pat. die 3. Inj. (3 mgr). Erst am Abend des folgenden Tages stieg die Temp. auf 38,7, am 19. Abends 38,9, am 20. 39,2, am 21. 39,8, am 22. 39,4, am 23. 38,5 °. Die Morgentemperaturen waren 36,8 bis 37,8 °. Am 20. Febr. und den folgenden Tagen traten eine grosse Anzahl neuer Flecken und Knötchen auf und zwar im Gesicht, an den Extremitäten und am Rücken, an welchem bis dahin keine Knoten gewesen waren; einige alte Knoten erschienen während dieser Zeit stärker geröthet als sonst.

D. erklärt, dass er dieses Auftreten neuer Knoten nicht als Folge der Injectionen ansehen kann; Patient war schon bei der Aufnahme sehr angegriffen und matt, missmuthig, hatte schon Fieber, Symptome, die als Prodomalstadium vor Auftreten der Krankheit selbst und neuer Schübe beobachtet werden, das Fieber war auch erst am folgenden Abende nach der Injection wieder erschienen. Nach dem weiteren Verlaufe wird es sich richten, ob D. weitere Injectionen dem Patienten machen wird. Das Sputum des Kranken wurde untersucht und eine sehr grosse Anzahl Bacillen in demselben gefunden. Sie waren so zahlreich, dass man bei schwacher Vergrösserung die Stellen auf dem Deckglase durch die Farbe (Carbolfuchsin) auffinden konnte, wo sie am zahlreichsten waren: an einzelnen Stellen waren sie haufenweise in Zellen eingeschlossen, wie man sie im leprösen Gewebe sieht. Dieses haufenweise Auftreten und die Lage in den Zellen unterschied sie schon von Tuberkelbacillen, sie färbten sich auch leicht in wässeriger Fuchsinlösung, was die Tuberkelbacillen, welche vergleichweise gefärbt wurden, nicht thaten (Baumgarten). D. demonstrirte ein Präparat.

Während des Auftretens der neuen Knoten wurden auch ziemlich viele Bacillen im Blute nachgewiesen, welches aus der Fingerspitze mit aller Vorsicht entnommen war; an den Händen weist Pat. gar keine Knoten auf. Die Bacillen fanden sich zu mehreren in weissen Blutkörperchen um den Kern gelagert oder auch einzeln frei im Blutserum. D. erinnert an denselben Befund von Bacillen im Blute durch K ö b n e r.

Digitized by Google

In dem ersten Falle von Lepra haben mehrere Untersuchungen des Blutes Bacillen nicht nachgewiesen.

Geheimrath Trendelenburg: Meine Herren! Ich möchte Ihnen eine Kranke zeigen, welche ich Ihnen, wenn ich mich recht erinnere, schon im Jahre 1890 vorgestellt habe. Am 3. Juli 1890 habe ich bei ihr den Kehlkopf exstirpirt wegen Carcinom. Die Kranke kam heute wieder in die Klinik, weil ihr die Kanüle Beschwerden machte, es waren leichte Blutungen aufgetreten, wohl infolge von Granulationsbildungen, und ich wollte die Gelegenheit benutzen, Ihnen die Kranke zu zeigen. Sie werden sehen, dass der Erfolg, der erreicht wurde, ein recht schöner ist.

Die Kranke befindet sich jetzt ausgezeichnet, sie ist anscheinend ganz gesund. Am 12. Juni vorigen Jahres kam sie abgemagert in die Klinik; es bestand Dyspnoe. Es ergab sich, dass Patientin schon längere Zeit heiser war, die Heiserkeit hatte allmählich zugenommen, und vier Wochen vor der Aufnahme waren Erscheinungen von Dyspnoe aufgetreten. Man sah mit dem Kehlkopfspiegel starkes Oedem der Taschenbänder, und Tumormassen, die von beiden Stimmbändern ausgingen.

Während der Nacht nach der Aufnahme wurde die Dyspnoe so stark, dass ich am folgenden Morgen die untere Tracheotomie ausführen musste. Es zeigte sich, dass der mittlere Schilddrüsenlappen vergrössert war und den Weg versperrte, dies erschwerte etwas die Operation. Es wurde dann einige Tage gewartet, bis zum 3. Juli, und dann die Exstirpation des ganzen Kehlkopfes vorgenommen. Durch die Fistel der unteren Tracheotomie, — ich hatte die untere Tracheotomie gewählt, weil ich annahm, dass der Tumor ziemlich weit hinunterreiche, — wurde eine Tamponkanüle in die Trachea eingeführt und der Tampon aufgeblasen. Mit einem langen Schnitte legte ich dann den Kehlkopf von vorne frei, durchtrennte die Trachea quer unterhalb des Ringknorpels und klappte den Kehlkopf in die Höhe, so dass die vordere Wand des Oesophagus frei wurde. Dieselbe wurde möglichst erhalten, auch der Kehldeckel konnte geschont werden, da der ganze Eingang zum Larynx gesund war.

Die Blutung wurde durch Unterbindung gestillt und ein weiterer Zwischenfall ereignete sich nicht. Ich habe nun den Versuch gemacht, einen Vorschlag von Bardenheuer auszuführen, der den Zweck hat, normales Schlucken gleich nach der Operation zu ermöglichen und die Gefahr der Pneumonie

Digitized by Google

zu beseitigen. Der Vorschlag besteht darin, den Oesophagus mit seiner vorderen Wand zu erhalten, den Kehldeckel herunterzuklappen, an den Rändern anzufrischen und an der Stelle des Kehlkopfeinganges einzunähen, so dass der Oesophagus von der Mundhöhle abgeschlossen ist. Die Kranke schluckt dann über den Kehlkopf hinweg, gerade wie in normalen Verhältnissen die Speisen den Kehlkopfdeckel nach unten drücken und über ihn hinweggehen.

Das ging aber nicht so gut, als ich mir dachte, denn die Wand des Oesophagus und der Kehldeckelrand sind recht dünn und frischen sich schlecht an, so dass das Einnähen des Kehldeckels etwas schwierig ist. Meine Erwartungen wurden überhaupt nicht ganz befriedigt. Die Kranke konnte zuerst schlucken, allein die Nähte der Epiglottis hielten nicht und die Kranke verschluckte sich bald wieder. Wir mussten sie desshalb mit der Schlundsonde ernähren.

Ich muss noch erwähnen, dass ich bei dem queren Abtrennen der Trachea zuerst in den Tumor hineingekommen bin, denn dieser ging noch weiter herunter, als wir angenommen hatten. Wir mussten noch die Trachea bis 1 cm oberhalb der Fistel wegnehmen und kamen so bis dicht an diese heran. Den Kehlkopf sehen Sie hier, das hinterher noch resecirte Stück der Trachea ist inzwischen leider verloren gegangen. Die Herren sehen, dass das Carcinom wesentlich auf beiden Seiten des Kehlkopfes an den Stimmbändern und unterhalb derselben sitzt und die hinteren Partien frei lässt.

Die Naht der Epiglottis gab nach und eine Einheilung des Kehldeckels wurde also nicht erreicht. Doch hatte ich die ganze Mundhöhle fest mit Jodoformgaze ausgestopft und durch dieses Mittel lässt sich das Einfliessen von Speichel und Speiseflüssigkeit in die Trachea auch ziemlich sicher vermeiden. Seitdem ich das Ausstopfen methodisch anwende, habe ich selten eine Pneumonie entstehen sehen, viel seltener als früher und seltener, als man nach der Hahn'-schen Statistik erwarten sollte.

Die Kranke konnte dann am 20. Juli, also am 17. Tage nach der Operation, von selbst schlucken, ohne sich zu verschlucken; die Wunde zieht sich rasch zusammen, der Eingang in die Trachea von oben verschliesst sich allmählich ganz von selbst.

Die Patientin, welche noch in ziemlich elendem Zustande war, wurde ohne künstlichen Kehlkopf entlassen. Es kamen dabei die Kosten eines solchen wesentlich in Betracht. Ueberhaupt ist ein künstlicher Kehlkopf für Patienten aus dem Arbeiterstande nicht von grossem Nutzen. Er verlangt eine fort-

Digitized by Google

während sorgfältige Behandlung und intelligente Ueberwachung, wenn er funktioniren soll, und die Beschaffung ist daher nur wohlhabenden und intelligenteren Patienten anzurathen.

Die Herren sehen, dass die Frau sich jetzt ausgezeichnet erholt hat, sie sieht ganz gesund und wohlgenährt aus. Von dem grossen Defekt ist nur noch eine kleine Fistel übrig, die nach oben in den Mund führt, sonst ist alles gut vernarbt. Sie spricht mit deutlich vernehmbarer Flüsterstimme, die auf mehrere Schritt Entfernung zu verstehen ist.

Im Anschluss daran kann ich Ihnen noch eine Photographie zeigen, die ich zu Neujahr bekam von einem Patienten, den ich vor 3 Jahren hier gezeigt habe. Es handelt sich um den Patienten Peter Gries, 32 Jahre alt, der eine linksseitige papilläre Kehlkopfsgeschwulst hatte. Wir wussten nicht, was es war; unser verstorbener Kollege Rühle, dem ich den Fall damals zeigte, meinte, es sei ein Carcinom. Das schien mir zweifelhaft, weil die Schleimhaut der anderen Seite entzündlich geschwollen und die Beweglichkeit zu gross war. An Tuberkulose war kaum zu denken, weil sich die Lungen als gesund erwiesen und tuberkulöse Geschwüre nicht zu sehen waren. Lues lag nicht vor, es wurde JK gegeben, um dessen Einfluss zu prüfen, es ergab sich kein Erfolg. Ich machte deshalb die halbseitige Kehlkopfexstirpation in der Annahme eines Carcinoms.

Die Untersuchung des Präparates auf dem pathologischen Institut ergab einseitige Tuberkulose in Gestalt eines papillären Tumors. Auf dem Durchschnitte zeigte sich eine papilläre Wucherung der Schleimhaut und darin und darunter ein Tuberkelknoten mit Riesenzellen neben dem andern. Mir war das Vorkommen solcher Tuberkelgeschwülste im Kehlkopf damals nicht bekannt. Doch waren schon früher ähnliche Fälle beschrieben, so aus der Dorpater Klinik. Dann kommen ja an der Nasenschleimhaut Veränderungen vor, die wie maligne Tumoren sich ansehen, und doch nichts sind als Tuberkulose. Ich habe bei dem Kranken, wie gesagt, den halben Kehlkopf exstirpirt, die Wunde mit Gaze ausgestopft und die Gaze durch Nähte befestigt. Der Patient konnte von vornherein schlucken, ohne Schlundsonde, über den festen Ballen Gaze hinweg. Es ist das wohl nur bei halbseitiger Kehlkopfexstirpation möglich, wo die zurückgelassene Kehlkopfhälfte dem Tampon Stütze und Halt giebt.

Der Patient wurde geheilt entlassen und zeigte sich nochmals einige Zeit nachher. Eine Weile habe ich dann nichts mehr gehört. Zu Neujahr erhielt ich einen Brief von dem Pa-

Digitized by Google

tienten mit dieser seiner Photographie. Wie sie sich überzeugen können, sieht er wohlgenährt und gesund aus. Es ist kein Recidiv eingetreten und keine allgemeine Tuberkulose.

Die früher veröffentlichten Fälle sind, so viel ich weiss, alle ungünstig verlaufen, auch der in Dorpat. Kollege Koester hat die Geschwulst genau untersucht. Ich glaube in Bezug auf den Erfolg ist dieser Fall interessant und selten: Eine Tuberkulose im Kehlkopf einseitig in Form einer Geschwulst auftretend, Exstirpation der Kehlkopfhälfte und Heilung, wenigstens Freibleiben über drei Jahren.

Der Patient spricht laut.

Die erste Patientin hat nur eine Flüsterstimme, doch kann man sie gut verstehen, wenn man näher steht und besonders, wenn man zugleich die Bewegung des Mundes beobachtet. Mit der Zeit lernen es die Patienten selbst, einigermassen laut zu sprechen, indem sie die Luft aus dem Pharynx mit Gewalt durch die entsprechend geformten Ostien der Mundhöhle herausstossen.

Prof. Schultze: Weitere Mittheilungen über den diagnostischen und therapeutischen Werth des Koch'schen Mittels.

M. Herren! Im Anschlusse an die Demonstrationen des Collegen Koester, welche derselbe neulich gab, wollte ich über unsere weiteren Erfahrungen in Bezug auf die Einwirkung der Koch'schen Flüssigkeit einige kurze Worte sagen, indem ich mir eine eingehende ausführliche Mittheilung vorbehalte.

Was zunächst die diagnostische Bedeutung dieser jetzt „Tuberkulin" genannten Flüssigkeit angeht, so hatte ich schon seinerzeit, zur Zeit des grossen Enthusiasmus, gewisse Zweifel nicht unterdrücken können, und meinte später in dem offiziellen Berichte an das Ministerium mich dahin ausdrücken zu dürfen, dass „innerhalb gewisser Grenzen" diese Bedeutung zu Recht besteht.

Nun, wir haben seit dieser Zeit bekanntlich weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand erhalten und zwar besonders von Peiper in Greifswald, welche die diagnostische Bedeutung des Mittels noch mehr zu erschüttern im Stande sind. Wir haben aber auch auf unserer Klinik weitere Erfahrungen gemacht, die es wenigstens für mich zur Zeit unmöglich erscheinen lassen, die sichere Diagnose auf latente Tuberkulose dann zu stellen, wenn die sogenannte für Tuberkulose characteristische Reaction eintritt. So haben wir bei einem Kranken, welcher an multipler Sclerose leidet und ganz und gar keine Erschei-

Digitized by Google

nungen einer Tuberkulose an sich trägt, nach Injection geringer Dosen starke Fieberreactionen erhalten, und zwar stieg die Temperatur nach 2 Milligr. auf 38,4 und nach 5 Mgr. auf **39,5!** Auch bei andern Kranken, bei denen wir nicht im Stande waren, eine Tuberkulose zu konstatiren, haben wir ebenfalls Temperatursteigerung erhalten, so bei der schon in der ersten Mittheilung erwähnten Frau mit Lungenbrand. Zwei Studirende, junge kräftige Herren, welche uns bei der Untersuchung und Behandlung der Kranken im Contagienhause unterstützten, haben sich eine kleine Dosis des Mittels, und zwar 2 resp. 4 Milligramm, zwar nicht in den Rücken, sondern in die Haut des Unterarmes eingespritzt; sie bekamen, obwohl sie mit reinen Spritzen gearbeitet hatten, starkes andauerndes Fieber und lokale Anschwellungen ohne Eiterung.

Ich vermag also auch bei den Kranken, welche ich in meiner früheren Mittheilung erwähnte, nämlich bei solchen, die nach Unfällen schwer zu deutende Krankheitssymptome darboten, nicht mehr die Diagnose auf Tuberkulose zu stellen, obwohl sie mit Fieber z. Th. recht gewaltig reagirten. Diese Kranken haben übrigens zeither auch keine weiteren Erscheinungen von Tuberkulose bekommen. Ausserdem haben wir so eben gehört, dass auch bei Lepra eine positive Reaction eintreten kann, gerade wie dies auch schon von anderen Seiten für diese Krankheit bekannt geworden ist.

Denkt man an die Natur des Koch'schen Mittels, welches doch einen entzündungserregenden Stoff enthält und nimmt man dazu den Nachweis von Hüppe, dass es sich um ein Stoffwechselproduct der Tuberkelbacillen handelt, so kann eine derartige Wirkung keine Verwunderung erregen. Sind doch die von Tuberkulose ergriffenen Menschen zuerst auch gesund und bekommen durch Stoffe, welche von den Bacillen ausgehen, lokale Entzündung und Fieberreaction! Und warum soll nicht gerade an degenerirten und entzündlich veränderten Stellen des nicht tuberkulösen Organismus ein solcher entzündungserregender Stoff ebenfalls Entzündung erregen!

Was nun den zweiten Punkt angeht, die therapeutische Wirkung bei Lungen- und Kehlkopftuberkulose, so kann ich darüber folgendes mittheilen.

Wir haben im Ganzen bisher, mit Einschluss der von Herrn Prof. Leo im hiesigen Contagienhause behandelten Kranken, 72 solcher Kranken behandelt. Von diesen müssen 23 als schwer Erkrankte bezeichnet werden d. h. als solche, welche an vorgeschrittener Phthise litten. Wir hatten das Recht und die Pflicht, auch diese Fälle der Einwirkung des Tuber-

Digitized by Google

kulins zu unterziehen, da uns in der ersten Mittheilung von Koch nichts davon berichtet worden war, dass das Mittel schaden könne, vielmehr gesagt wurde, dass auch in den meisten schweren Fällen von Lungenphthise wenigstens eine vorübergehende Besserung zu erwarten sei. Das erschien auch a priori sehr begreiflich; denn wenn ein Mittel wirklich specifisch wirkt, so muss es nach bekannten Analogien auch schwere Fälle zu bessern vermögen.

Nun sind uns bisher von diesen 23 Kranken **10** gestorben, und bei 8 hat sich das Befinden verschlechtert; bei 4 ist der Zustand gleich geblieben; nur bei einem kann man annehmen, dass eine gewisse Besserung vorhanden ist. Der Tod ist bei den 10 Kranken in verschiedener Weise erfolgt; bei den meisten Fällen, wie sie College Koester demonstrirte, war eine akute Miliartuberkulose im Kehlkopf, besonders auch in der selten befallenen Trachea und in den Lungen vorhanden. Einmal erfolgte eine rasch tödtende abundante Pneumorrhagie. Nicht selten fand es sich, dass von dem Tage an, an welchem wir mit den Einspritzungen begannen, eine anhaltende Verschlechterung eintrat. Sehr lehrreich war das Verhalten bei einem der Gestorbenen. Derselbe hatte schon längere Zeit mit mässig vorgeschrittener Kehlkopf- und Lungentuberkulose in der Klinik gelegen und vorher bei indifferenter resp. Guajacolbehandlung um 11 Pfund zugenommen. Nach den Einspritzungen wurde er sichtlich schwächer und erholte sich nicht mehr. Besonders die Kehlkopfphthise schritt rasch fort; Knorpelstücke stiessen sich ab, und der Kranke ging an schnell um sich greifender Tuberkulose zu Grunde! Von dem Tage der Behandlung an bis zum Tode hat er um 19 Pfund abgenommen.

Auch bei denjenigen Kranken, welche eine nicht so weit vorgeschrittene Phthise hatten, die man als mittelschwere bezeichnen konnte, liess sich eine deutliche Besserung nicht häufig konstatiren. Von 22 Kranken dieser Art ist keiner gestorben; 4 haben sich verschlechtert; bei 13 ist der Zustand gleich geblieben, und nur 5 haben sich gebessert.

Schliesslich bleibt noch über diejenigen Fälle zu berichten, welche ihre Lungenschwindsucht erst seit kurzer Zeit — einigen Monaten — und in geringem Grade besassen, also über die Fälle von beginnender Phthise. Wir haben 27 Fälle solcher Art behandelt. Es stellte sich heraus, dass auch von diesen Kranken einige, nämlich 4, sich in ihrem Befinden verschlechterten, dass 6 in ihrem Zustande sich gleich blieben und 16 eine mehr oder weniger deutliche Besserung erfuhren.

Digitized by Google

In einem einzigen Falle endlich kann möglicherweise von einer Heilung gesprochen werden. Es handelte sich bei ihm um dasjenige junge Mädchen, über welches ich bereits in meiner ersten Publikation berichtete, bei welchem man niemals etwas für Tuberkulose characteristisches nachweisen konnte. Der perkussorische und auskultatorische Befund über den Lungen ergab nichts Abnormes, Bacillen liessen sich in dem spärlichen Auswurfe niemals nachweisen. Aber sie hatte 5—6 Wochen lang Husten und Auswurf gehabt, war magerer geworden, klagte über Nachtschweisse und stammte aus phthisischer Familie. Sie reagirte auf die Einspritzungen mit starkem Fieber; indessen vermag ich das jetzt nicht mehr als einen Beweis dafür anzusehen, dass wirklich Tuberkulose bestand. Ich vermag also, abgesehen davon, dass ich nicht weiss, wie es der inzwischen entlassenen Kranken jetzt geht, nicht zu sagen, dass sie geheilt worden sei.

Die Besserungen in den anderen Fällen waren zum Theile nicht unerheblich; und es entsteht die Frage, wie sich dieselben zu den Resultaten unserer früheren Behandlungsmethoden verhalten. Es ist das schwer zu entscheiden, zumal wir früher seltener die beginnenden Phthisiker so lange im Krankenhause behalten konnten. Ich untersuchte deswegen die Krankengeschichten unserer Phthisiker aus dem vorigen Jahrgange auf verschiedene Punkte, und zwar besonders auf die Angaben über Gewichtszunahme, welche doch noch den sichersten Massstab für die Beurtheilung von Besserungen abgiebt.

Da ergab sich denn, dass im Allgemeinen jetzt nicht viel mehr erzielt worden ist, als früher.

Unter 24 Kranken aus dem Jahre 1889/90, welche leichtere Phthise hatten, hatte ein Theil schon innerhalb der ersten 5—6 Tage des Aufenthaltes in der Klinik um 3 Pfund zugenommen; andere Kranke gewannen innerhalb 28 Tagen 7 Pfund, andere schon innerhalb 10 Tagen 6 Pfund. Einige Kranke mit leichterer Phthise hatten auch an Gewicht abgenommen, bei den meisten war aber eine Gewichtszunahme zu konstatiren.

Bei den meisten unsrer mit Tuberkulin behandelten Kranken, und zwar spreche ich hier von den in der Klinik selbst behandelten, war fernerhin, auch wenn sie Besserung zeigten, doch noch immer der objective Befund von Lungenerkrankungen nachweisbar; der Auswurf war nicht geschwunden.

Es kann somit diese Substanz nicht als ein solches Specifikum bei Lungentuberkulose angesehen werden, wie das zuerst geschah; und es entsteht die Frage, welche auch in den neueren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand vielfach ventilirt worden ist, soll man das Mittel überhaupt in frischen

Digitized by Google

und beginnenden Fällen von Lungenphthise noch anwenden oder nicht? Denn dass es bei chronischen und vorgeschrittenen Fällen von Tuberkulose der Lungen und des Kehlkopfes positiv schaden kann, unterliegt keinem Zweifel mehr.

Die Sache liegt doch wohl so: Wenn das Mittel bei stärker entwickelter Tuberkulose schaden und besonders die Tuberkelbacillen unter Umständen weiter verbreiten kann, so ist gar nicht abzusehen, warum das nicht auch in den Fällen frischer Erkrankung geschehen kann, in welchen doch auch so wie so schon nicht selten allgemeine Tuberkulose, Pneumohaemorrhagie oder Pneumothorax entsteht.

Dazu kommt, dass das Mittel nach Koch durch nekrotisirende Entzündung wirkt, also sehr wohl, falls auch nur einzelne kleine Herde um eine Lungenvene oder in der Nähe einer Lungenarterie oder der Pleura liegen, rascher die genannten Folgen hervorzurufen vermag, als wenn die Sache der Natur selbst überlassen wird.

Wenn uns mehrfaeh gesagt wird, man solle noch weiter die Indikationen und Contraindikationen feststellen und „individualisiren", so vermisst man jede Angabe darüber, wie man das machen soll. Wir können ja doch nicht den Ort solcher kleinster Herde bestimmen, so lange wir keine Durchleuchtungsmethoden für den Thorax und für die Lunge besitzen. Wir greifen also in einen Glückstopf; es kann möglicherweise gut, aber auch recht schlecht gehen.

Es kann auch nicht für richtig angesehen werden, wenn behauptet wird, man befinde sich dem Koch'schen Mittel gegenüber in der Lage des Chirurgen, welcher eine eingreifende und lebensgefährliche Operation in verzweifelten Fällen vorschlägt. Man kann eben den Kranken nicht sagen: ihr werdet sicher zu Grunde gehen oder erhebliche Beschwerden haben, wenn ihr nicht das Koch'sche Mittel anwenden lässt. Denn es sind schon oft genug beginnende Phthisen mit denjenigen Methoden geheilt worden, welche wir jetzt besitzen. Die Kranken nehmen also nur die Chance auf sich, möglicherweise geheilt zu werden, eine Chance, die sie schon haben; zugleich aber drohen ihnen die Gefahren einer allgemeinen Tuberkulose, einer Lungenblutung und eines Pneumothorax in verstärktem Maasse.

Ich stehe somit auf dem Standpunkte, dass ich das Mittel nur dann anwende, wenn die Kranken es durchaus verlangen, und auch nur, wenn ihnen die möglichen schweren Nachtheile des Verfahrens klar gemacht wurden.

Biedert hat ganz vor Kurzem vorgeschlagen, in der Weise den unleugbaren Gefahren der bisherigen Anwendungs-

Digitized by Google

weise des Koch'schen Mittels vorzubeugen, dass man noch viel kleinere Dosen, und zwar $^1/_2$ Milligramm zunächst anwendet und dann nur um diese Dosis steigt. Man könnte so vielleicht die entstehende Entzündung gerade so gross machen, dass sie genügt, eine Art von Wall um den tuberkulösen Herd zu Stande zu bringen, aber nicht so stark, dass sie grössere Zerstörungen machen kann. Wie man aber bei den verschiedenartigen individuellen Fällen das jedesmal in den unsichtbaren Lungenherden gerade vorschriftsmässig fertig bringen soll, ist von vornherein schwer zu begreifen. Und dazu kommt, dass Lichtheim beim Lupus, bei dem doch die Verhältnisse vor Augen liegen, auch absichtlich mit kleinen Dosen vorgegangen ist, um so zwar langsamer, aber ohne die üblen Nebenwirkungen eine Heilung zu erzielen. Er überzeugte sich aber, dass bei gar zu kleinen Dosen die heilbringende Entzündung im lupösen Gewebe nur schwach sichtbar wird und von einem bestimmten Zeitpunkte an nicht weiter fortschreitet.

Wenn man dazu erwägt, dass bei diesen kleinen Dosen es ebenso wenig gelingt wie bei den grossen, die wesentliche Krankheitsursache, nämlich die Bacillen, hinwegzunehmen, so bleibt leider die Heilwirkung des Koch'schen Mittels bei Kehlkopf- und Lungentuberkulose eine recht prekäre.

Das ist das Resümé, m. Herren, welches ich Ihnen über unsere bisherigen Erfahrungen auf der medicinischen Klinik geben wollte.

Prof. Koester: An die Demonstration von tuberkulösen Organen zur Sache der Koch'schen Behandlung in der letzten Sitzung anschliessend, kann ich heute über weitere Beobachtungen berichten.

Damals zeigte ich Lungentuberkulosen von drei verschiedenen Arten.

Die eine war eine alte indurative Form, sehr stark anthrakotisch, aber zwischen den alten fast schwarzen Knoten waren reichlich Gruppen weisser Knötchen durch die ganzen Lungen hindurch entstanden.

Bei einem zweiten Lungenpaar handelte es sich um ältere indurative Processe in den Spitzentheilen, jedoch in geringerer Ausdehnung. Daran schlossen sich nach unten frische Eruptionen von Knötchengruppen in sehr reichlicher Weise bis herab an die Basis.

Und die dritte Form war eine acute Miliartuberkulose der rechten Lunge ohne ältere Processe, entstanden bei einem

Digitized by Google

tuberkulösen Pypneumothorax linkerseits mit geringen kleinen Indurationen in der linken Lunge.

Es fehlte mir noch eine Beobachtung über die acuteste Form der primären Tuberkulose, die infiltrirende sog. käsige Pneumonie oder Phthisis florida, bei welcher sehr häufig gar keine Knötchen existiren, eben weil zu deren Entwicklung nicht genügend Zeit war. Wir wissen jetzt, dass bei dieser Form, welche man eine Zeit lang gar nicht für Tuberkulose halten wollte, am meisten Bacillen gefunden werden.

Der Ausgang dieser Tuberkulose ist Höhlenbildung durch Nekrose käsig infiltrirter Partieen mit Demarkirung von Seiten gesunder oder relativ weniger afficirter Umgebung.

Inzwischen kam ein solcher Fall zur Obduction, bei welchem ausserordentlich grosse Höhlen auffallender Weise mehr in den unteren als oberen Theilen der Lungen entstanden waren.

Die Höhlen der oberen ganz infiltrirten Lungenpartieen waren klein, schon abgerundet und glattwandig, also offenbar nicht frischer Natur; die grossen Höhlen in den Unterlappen waren dagegen theilweise noch nicht begrenzt, oder an der Wand sassen noch Lappen verkästen Lungengewebes fest. Die gereinigten Stellen der Höhlenwände waren ausserordentlich hyperämisch. Diese Höhlen waren demnach in allerletzter Zeit entstanden.

Es ist möglich, dass die hyperämische Demarkation und die Abstossung der Nekrosen durch das K o c h'sche Mittel beeinflusst sind.

Wenn aber, so wäre das nur eine Beschleunigung und Vergrösserung der Cavernenbildung.

Bei einer ferneren Obduction eines mit Tuberkulin behandelten Phthisikers fand sich in der Wand einer grossen Caverne des Oberlappens eine federspul-dicke Pulmonalarterie, welche eine ovale Oeffnung von 1 cm Länge und 3 mm Breite hatte, aus welcher eine tödtliche Blutung erfolgt war. Ein auf den Defect passendes Stück Arterienwand konnte nicht gefunden werden. Grosse Blutungen aus grossen Pulmonalarterienästen sind relativ nicht häufig. Nach meinen Beobachtungen geht dem Durchbruch von Arterien in der Regel eine aneurysmatische Ausbuchtung vorher. An kleineren Arterien, die in der Wand der Cavernen verlaufen, sitzen sehr häufig solche stecknadelkopf- bis erbsengrosse Aneurysmen. Dass so selten Blutungen aus ihnen erfolgen, erklärt sich dadurch, dass sie zumeist sehr früh schon thrombotisch verlegt werden und obliteriren. Der Entzündungsprocess der Cavernenwand schreitet

Digitized by Google

langsam vor, erreicht er eine Arterienwand, so setzt er zuerst deren Widerstandsfähigkeit gegen den Blutdruck herab, daher die Ausbuchtung, schliesslich aber liefert er neben der Ausbuchtung auch die Bedingungen zur Thrombose.

Wird jedoch eventuell durch das Tuberkulin der Entzündungsprocess gesteigert und beschleunigt, dann kann die Zeit zur Ausbuchtung und Thrombosebildung fehlen, die Arterienwand kann direkt durchbrechen.

Bei Darmtuberkulose habe ich keine auffallenden Beobachtungen gemacht. Eine mehrfach vorhandene aussergewöhnliche Hyperämie des Grundes der Geschwüre fand sich auch in einem Falle, bei welchem jedoch seit 3 Wochen keine Injectionen mehr gemacht waren. Ob das Tuberkulin eine so lange vorhaltende Wirkung ausüben sollte, ist wohl zweifelhaft.

Schliesslich ist aber insbesondere bemerkenswerth, dass ungewöhnlich häufig und in ausgebreiteter Weise Miliartuberkulose der Trachea zur Beobachtung kam. Bei 13 Obductionen von Tuberkulösen, welche längere Zeit nach K o c h behandelt waren, fand sich 7 mal akute Miliartuberkulose der Trachea, 5 mal mit Ulcerationen im Kehlkopf, jedesmal in derselben Form, dass die Tuberkulose sich in dicht gedrängten, theilweise schon oberflächlich zerfallenden Knötchen über den Ringknorpel nach unten ausbreitet, um dann in der Trachea in disseminirter Weise mit meist submiliaren Knötchen weiter zu schreiten, 2 mal aber auch ohne jegliche Affection des Kehlkopfes.

Diese Häufigkeit der Tracheal-Miliar-Tuberkulose ist mir neu und ich kann mir nicht vorstellen, dass sie nur auf Zufall beruhen sollte.

Eine Erklärung lässt sich zur Zeit nicht geben, man kann höchstens die Vermuthung aussprechen, dass in Masse frei gewordene Bacillen durch die Sputis die Schleimhaut der Trachea inficiren, dass es aber auch möglich ist, dass sie durch Lymphbahnen dahin gelangen.

Bei der Discussion bemerkte der Vortragende, dass bei den meisten der Individuen, welche zur Obduction kamen, die Injectionen nicht bis zum Tode fortgesetzt, sondern kürzere oder längere Zeit vorher ausgesetzt gewesen waren, bei den beiden oben erwähnten Obductionen betrug die Zwischenzeit jedoch nur wenige Tage.

Geh.-Rath D o u t r e l e p o n t theilt mit, dass er bis jetzt ungefähr 50 Fälle von Lupus mit Tuberculin behandelt und in keinem Falle einen Erfolg der Behandlung vermisst hat. Die ersten Fälle, darunter alle, welche D o u t r e l e p o n t in den

Digitized by Google

Sitzungen der niederrheinischen Gesellschaft vorgestellt hat, sind nur allein mit Tuberculin ohne Hülfe anderer Mittel behandelt worden. In wenigen Fällen hat Doutrelepont während der Behandlung mit Tuberculin neue Knötchen auftreten sehen, eine Erscheinung, die bei den anderen üblichen Behandlungsmethoden des Lupus, wie Aetzen, Auslöffeln, Sticheln, Galvanocaustik auch beobachtet wird. Diese Fälle und die Erfahrung, die er letzter Zeit an einem Falle gemacht hat, dass auch Recidiv bei vorheriger anscheinend sicherster Heilung eintreten kann, haben Doutrelepont veranlasst, die Wirkung des Tuberculin durch Anwendung von Pyrogallussalben und Sublimatumschlägen, Mittel, welche auch nur das erkrankte, nicht die gesunden Gewebe angreifen, zu unterstützen. Wegen der weiteren Erfahrung, dass bei schnell sich wiederholenden Injectionen mit steigenden Dosen einzelne Patienten bald nicht mehr allgemein und nur wenig local reagirten, als wenn eine Gewöhnung an das Mittel dabei zu schnell eintritt, injicirt Doutrelepont das Tuberculin jetzt seltener, alle 4 bis 6 Tage je nach dem örtlichen und allgemeinen Befunde und steigt nur langsam mit der Dosis, wenn die locale Reaction nicht mehr eintritt.

Geh.-Rath Trendelenburg: Ich wollte von chirurgischer Seite noch einige Beiträge zu der Frage liefern, doch ist die Zeit schon abgelaufen und die genauen Daten von den einzelnen Kranken habe ich auch nicht zur Hand.

Ich muss leider sagen, dass in den etwa 100 Fällen von Knochen- und Gelenkcaries kaum eine Fistel ausgeheilt ist, selbst nicht nach wochenlangem Spritzen. Man hätte nun wenigstens erwarten sollen, dass die tuberkulösen Prozesse nicht vorwärts schritten, allein die Gelenke haben sich zum Theil entschieden verschlimmert und einige Fälle mussten amputirt werden. Ein Fall von allgemeiner Tuberkulose trat ein, den Kollege Koester schon erwähnte.

Dann möchte ich noch eine Bemerkung machen in Bezug auf den Erfolg bei Lupus. Ein Fall von Lupus ist rasch zur Vernarbung gekommen, andere aber auch nicht. Ein Mädchen bekam ganz schöne glatte Narben; bei einem Knaben, dessen Lupus schon vor Beginn der Behandlung ziemlich verheilt war, blieben einige Stellen verdächtig und gestern musste ich einige unzweifelhafte Recidivknötchen auslöffeln und kauterisiren.

Dann habe ich hier Photographien von einem jungen Manne mit Lupus, der gar nicht so wollte wie er sollte. Es sind fünf Photographien, die im Verlaufe der Behandlung angefertigt

Digitized by Google

wurden, in Zwischenräumen von etwa 10 Tagen. Der Patient kam in die Klinik am 28. November und ist gespritzt worden bis zum 23. Januar, genau acht Wochen. Wir fingen an mit 1 mg und hörten auf mit 30 mg. Es sind im Ganzen 0,259 mg, also $^1/_4$g von dem Mittel verspritzt worden. Als die 8 Wochen herum waren, wollte er nicht mehr zahlen und ging nach Hause. Von dem letzten Tage ist keine Photographie vorhanden, die letzte wurde 5 Tage vor der Entlassung angefertigt. Er sieht auf derselben genau so oder noch schlechter aus wie vor Beginn der Behandlung. Die Reaction war, wie sie auf den übrigen Bildern sehen, vorzüglich, und er ist doch in den letzten Tagen in demselben Zustande gewesen, in dem er vor Anfang der Behandlung sich befand. Wir wollten doch gerne noch eine spätere Photographie von dem Patienten haben und baten schriftlich um eine solche. Er schrieb zurück, er sähe nicht ein, wozu die Photographie sein sollte, es stehe mit ihm schlechter als früher. Das war das Resultat einer 8wöchentlichen Behandlung des Lupus nur mit Einspritzungen. Wenn man dazu Auskratzungen und Sublimatumschläge macht, kann man schneller zum Ziele kommen. Doch ist es dann fraglich, was durch das Mittel und was durch den mechanischen Eingriff erreicht wird.

Die grossen Hoffnungen haben sich also nach keiner Richtung hin erfüllt, meiner Ansicht nach nicht einmal bei Lupus, der noch die günstigsten Chancen bietet.

Sitzung vom 9. März 1891.

Vorsitzender: Prof. Koester.

Anwesend: 37 Mitglieder.

Dr. Klingemann: Meine Herren! Ich gestatte mir, einige Mittheilungen zu machen über eine Arbeit, die ich unternommen habe, um den Uebergang des Alkohols in die Milch festzustellen.

Das Schicksal des Alkohols im menschlichen Organismus ist schon seit langen Jahren hier in dem pharmakologischen Institut untersucht worden, durch Heubach und zuletzt von Bodländer. Dieser hat festgestellt, dass mindestens 95 % des Alkohols total zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, je $1^1/_2$ % durch die Lunge und durch die Niere ausgeschieden werden. Bodländer hat sich nicht damit befasst, den Uebergang des Alkohols in die Milch zu untersuchen. Er gibt in seiner Arbeit ein kurzes Referat über Untersuchungen von Lewald. Dieser hat Ziegen Branntwein gegeben und versucht, im Destillat der

Digitized by Google

Milch Alkohol nachzuweisen, aber mit negativem Erfolg. Von Herrn Geheimrath Binz aufgefordert, habe ich versucht, diese Frage zu lösen und bin zu folgendem Resultate gekommen.

Zunächst handelt es sich darum, festzustellen, wie man den Alkohol in der Milch nachweisen soll. Es ist aussichtslos, die Milch direkt zu untersuchen, man muss vielmehr den Alkohol herausdestilliren und das Destillat der Milch auf Alkohol untersuchen. Dies konnte auf 4 Weisen geschehen.

Man konnte zunächst die Chromsäuremethode anwenden. Die Chromsäure wird dabei durch den Alkohol zu Chromoxyd reduzirt. Doch enthält das Milchdestillat organische Substanzen, welche diese Reaktion beeinträchtigen. Deshalb hatte ich mit dieser Methode wenig Aussicht zum Ziele zu kommen.

Die zweite Methode ist die Jodoformreaktion, indem der Alkohol durch Jodzusatz in Gegenwart von Alkali in Jodoform übergeführt wird und dieses sich als ein krystallinisches Pulver ausscheidet. Doch kann dieser Jodoformniederschlag auch in anderer Weise entstehen, insofern das Destillat eine organische Substanz enthält, die im Stande ist, in geringen Mengen Jodoform auf diesem Wege zu bilden.

Die dritte Methode beruht auf der Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Ich habe die Milch einer Kuh untersucht, die keine alkoholhaltige Substanz wie Schlempe bekommen hatte und gefunden, dass das spezifische Gewicht des Destillates dem des destillirten Wassers gleich kam. Diese Methode konnte also wohl zur Anwendung kommen.

Als vierte Methode kommt dann die Untersuchung der Tension des Dampfes des Destillates in Betracht. Diese Tension ist, wenn man sie zum ersten Male bestimmt, etwas grösser als die des Wassers. Dies rührt daher, dass das Milchdestillat Kohlensäure gelöst enthält. Wenn man diese entfernt, dann bekommt man eine der des Wassers gleiche Tension. Auch diese Methode war brauchbar.

Diese beiden letzten Methoden, die der Bestimmung des spezifischen Gewichtes und die der Bestimmung der Tension, habe ich neben einander benutzt zur Kontrolle und mit beiden dann gute, übereinstimmende Resultate erhalten. Wie gesagt, habe ich das Destillat der Milch von Kühen untersucht, die nicht mit Schlempe gefüttert waren und in jeder Bestimmung das spezifische Gewicht gleich dem des Wassers gefunden; der eigenthümliche Geruch und Geschmack des Destillats beeinflusst das spezifische Gewicht nicht.

Nach vielen Probeversuchen untersuchte ich, wie viel von dem Alkohol, den man der Milch zusetzt, in dem Destillat sich

Digitized by Google

vorfindet. Ich habe wechselnde Mengen zugesetzt. Ich benutzte 1 %ige Lösungen und stieg bis zu $^1/_{10}$ %igen herab. Es fand sich, dass bei all den Lösungen, die wenigstens 1 ccm Alkohol enthielten, sich ungefähr 70—80 % dieses im Destillat nachweisen liessen. Wenn die Alkoholmenge geringer ist, so sinkt die Sicherheit der Bestimmung bedeutend. Man kann höchstens 50 % nachweisen, so dass man das erhaltene Resultat mit 2 multipliciren muss.

Nachdem ich nun eine Reihe von Kontrollversuchen mit Kuhmilch angestellt hatte, untersuchte ich Ziegenmilch, zunächst alkoholfreie, dann solche, der wechselnde Quantitäten von Alkohol zugesetzt waren, und erhielt bei den Untersuchungen dasselbe Resultat, wie mit der Kuhmilch. In allen Fällen wurden die mit der Tensionsbestimmung erhaltenen Resultate zur Kontrolle mit denen durch die Bestimmung des spezifischen Gewichtes erhaltenen verglichen. Ich möchte bemerken, dass ich die spezifischen Gewichte mit dem Pyknometer, die Tension mit dem Vaporimeter von Geissler bestimmt habe.

Die Versuche wurden mit einer Ziege angestellt, welcher am Abend mit Wasser verdünnter Alkohol beigebracht wurde. Am andern Morgen wurde die Ziege gemolken und die Milch untersucht. Zuerst gab ich 25 ccm Alkohol, mit Wasser zu $^1/_4$ l verdünnt. Im Destillat war nichts nachzuweisen. Der zweite Versuch wurde mit 50 ccm Alkohol gemacht, der ebenfalls bis zu $^1/_4$ l verdünnt wurde. Hier liess sich mit Hülfe der Bestimmung des spezifischen Gewichtes nichts nachweisen. Mit Hülfe des Vaporimeters ergaben sich geringe Differenzen in der Dampftension, die aber innerhalb der Versuchsfehler lagen. Zum 3. und 4. Male gab ich 100 ccm. Diese Quantitäten hatten eine bedeutende berauschende Wirkung. Am andern Morgen war Alkohol in der Milch nachzuweisen. Die Quantität desselben war eine äusserst geringe. Beim ersten Versuch dieser Art liessen sich im Destillat nur 0,3 % nachweisen; beim zweiten nur 0,15 %. Diese Zahlen muss man mit 2 multipliciren, um die Versuchsfehler auszuschalten. Am Nachmittage untersuchte ich wieder die gemolkene Milch und fand diese alkoholfrei. Das Resultat war also dieses, dass bei 100 ccm Alkohol bloss ein verschwindend geringer Prozentgehalt in die Milch übergeht.

Ich machte nun den 5ten und letzten Versuch. Bei diesem gab ich 200 ccm Alkohol. Am andern Tage zeigte es sich, dass die Quantität der Milch eine weit geringere war. Während ich sonst 500—600 ccm erhielt, bekam ich jetzt nur 200 ccm. Ich destillirte in der beschriebenen Weise und bestimmte mit

Digitized by Google

beiden Methoden. Dabei fand sich, dass 0,35 ccm in die Milch übergegangen waren. Dieses würde (mit der Correctur) einem gleichen Prozentsatze von Alkohol entsprechen. Am Nachmittage wurde die Ziege gemolken, ich untersuchte die Milch, jetzt fand sich noch etwas Alkohol darin, etwa noch $^1/_3$ von dem, was am Morgen übergegangen war. Am folgenden Tage untersuchte ich nochmal und fand die Milch von Alkohol frei.

Das Resultat meiner Untersuchungen mit der Ziege war also dies. Bei mässigem Alkoholgenusse findet man keinen Alkohol in der Milch, nur bei grossem Uebermasse konnte man denselben nachweisen und dann nur in geringen Quantitäten. Vergleichende Versuche sind natürlich noch nothwendig, namentlich möchte ich menschliche Milch untersuchen. Die Resultate, die ich in der Litteratur fand, widersprechen einander und sind ungenau. Ich fand in dem Buche Demmes' „Einfluss des Alkohols auf den kindlichen Organismus" die Angabe, dass in der Milch einer Frau, deren Kind leidend war, Alkohol nachgewiesen sei. Doch war die Untersuchungsmethode nicht angegeben, und der Chemiker, der die Analyse gemacht hat, ist inzwischen gestorben.

Dr. Geppert: Zur Theorie der Kohlenoxydvergiftung.

Die Frage, ob die Kohlenoxydvergiftung auf einer Erstickung beruht, oder ob auch andere Momente bei ihr in Frage kommen, ist schon öfter aufgeworfen, aber noch nie scharf geprüft. Um zu erkennen, ob das Kohlenoxyd auch an sich noch vergiftende Eigenschaften hat, wurde das Verhalten der Respiration während der Vergiftung untersucht. Bei einfachen Erstickungen, wie wir sie hervorrufen können durch Athmung von Stickstoff, Wasserstoff etc. zeigt sich stets als erster Effect auf die Athmung ein stürmisches Emporgehen der Athemgrösse. Ein Thier, das in der Minute sonst etwa einen halben Liter athmet, athmet nun vielleicht 2 Liter, eventuell noch mehr. Lässt man nun ein starkes Kohlenoxydgemenge (etwa 10%ig) athmen, so steigt die Athemgrösse kaum merklich, sondern sinkt bald unter die Norm, und nach 3—4 Minuten sinkt sie auf Null ab. Aehnlich gestaltet sich der Verlauf, wenn man das Kohlenoxyd langsam einwirken lässt; nur sieht man hier öfters im Anfang eine Steigerung der Athemgrösse, die aber sehr selten bedeutend wird und meist nach kurzer Zeit wieder zur Norm zurück geht, um dann unter dieselbe zu sinken und auf dieser Höhe eine Zeit lang zu bleiben. Aus diesen Versuchen muss man schliessen, dass das Kohlenoxyd neben

Digitized by Google

seinen erstickenden Wirkungen, die doch zunächst immer ein starkes Emporgehen der Athemgrösse bewirken müssten, noch lähmende hat, die von vornherein eine Lähmung der Athmung herbeizuführen suchen.

Prof. Steiner: Ueber Experimente an der Grosshirnrinde.

In dem 2. Hefte meiner Untersuchungen über das Centralnervensystem (1888) steht der Satz: „Wenn man bei Fischen das Mittelhirn mechanisch reizt, so sieht man regelmässig intensive Augenbewegungen auftreten. Wenn man die Decke abträgt, so dass die Thiere blind geworden sind, so bleiben die Augenbewegungen bestehen".

In den folgenden Jahren (1889 und 1890) haben Schäfer für den Affen und Munk für den Hund angegeben, dass man bei Reizung der Sehsphäre mit inducirten Strömen associirte Bewegungen der Augen bekomme. Und Munk fügte dem hinzu, dass diese Augenbewegungen noch bestehen bleiben, wenn man das Thier durch Abtragung der Sehsphäre blind gemacht hat. Die Vorführung dieser Versuche auf dem Berliner Kongresse durch Schäfer regte das Interesse dafür von Neuem bei mir an, so dass ich mich in letztem Winter mit Versuchen dieser Art beschäftigt habe.

Aus gewissen Gründen wandte ich mich zunächst an die Taube, wo ich die einfache Frage zu beantworten versuchte, ob Reizung der Rinde des Grosshirns durch den Induktionsstrom ähnliche Augenbewegungen hervorrufe, wie sie nun für den Affen und Hund bekannt sind. Der Versuch ist einfach. Man trägt die Hirndecke ab und kann entweder direkt reizen durch die Dura mater, oder man zieht diese ab. Wenn man nunmehr mit schwachen Induktionsströmen reizt, so sieht man associirte Augenbewegungen, welche nach rechts gehen, wenn man links reizt und umgekehrt. Was die Abgrenzung dieser Erscheinungen auf der Gehirnoberfläche angeht, so kann man sagen, dass ziemlich der ganze Bezirk der Gehirnoberfläche, ausser einem schmalen Streifen vorn und hinten, erregbar ist.

Lässt man bei den Reizungen den Kopf der Taube frei, so sieht man neben den Augenbewegungen auch Kopfbewegungen erfolgen, in der Weise, dass der Kopf sich in horizontaler Ebene nach der einen oder anderen Seite dreht, und zwar stets nach der der Reizung gegenüberliegenden Seite. Hierbei ist bemerkenswerth, dass Kopf- und Augenbewegungen nicht bei gleicher Stromstärke erfolgen. Bei den schwächsten Strömen (den kleinen Schlitten mit der Helmholtz'schen Einrich-

Digitized by Google

tung kann ich nach Belieben herausschieben) bekomme ich jedenfalls Kopfbewegungen, aber keine Augenbewegungen. Wenn die Kopfbewegungen auftreten, treten auch die Pupillarphänomene auf. Diese treten also viel eher auf, als die Augenbewegungen. Man muss den Schlitten um 5—6 cm verschieben, was schwankt, dann erst treten Augenbewegungen ein. Diese Kopfbewegungen sind wie auch die Augenbewegungen nichts anderes als die Bewegungen, welche gemacht werden, wenn in Folge eines Lichteindruckes der Blick wandert.

Wenn das richtig ist, so wird man diese Kopfbewegung auch bei den Säugethieren neben den Augenbewegungen bekommen müssen, wenn man die dort bekannte Sehsphäre der Grosshirnrinde reizt. Das ist in der That für das Kaninchen und den Hund auch gelungen, nur mit dem einen Unterschiede gegen die Taube, dass bei den Säugethieren Kopfbewegung und Augenbewegung von einerlei Ordnung sind, d. h. dass sie in der Regel bei gleicher Stromstärke auftreten. Wenn die Reizung einer Sehsphäre stets von adäquaten Bewegungen begleitet ist, so liegt der Schluss nahe, dass man auch bei Reizung der übrigen Sinnessphären analoge Bewegungen bekommen muss. Beim Kaninchen habe ich mich an die Gehörsphäre gewandt und entsprechende Bewegungen des Ohres bekommen, welche das Kaninchen macht, wenn es hört. Doch bin ich nicht der erste, der dies beobachtet hat. Denn, wie ich später sah, hat B. Baginsky in dem Centralblatt für Neurologie diese Beobachtung mitgetheilt und angegeben, dass bei Reizung der Hörsphäre diese Bewegungen auftreten. Es ist wohl nunmehr nur eine einfache logische Folgerung, anzunehmen, dass entsprechende Bewegungen bei Reizung der Riech- und Schmecksphäre auftreten werden. Leider wird der Versuch wohl unausführbar bleiben, weil diese beiden Sphären an der Basis des Gehirns liegen.

Geh. Rath Binz: Ich möchte hier anfragen, ob einige Herren vielleicht aus ihrer Erfahrung wissen, dass salicylsaures Natrium Abortus machen kann. Die Frage hat einen praktischen Hintergrund. Ich bekam nämlich jüngst einen Brief von einem Arzte aus Pommern. Derselbe hatte einer Dame, die im 3. Monat schwanger war, auf ihren Wunsch, da sie diese Arznei schon früher angewendet hatte, 5 Pulver zu 1,0 Gramm salicylsauren Natrons verschrieben. Die Dame hatte das genommen und darauf war ein Abortus erfolgt. Er stände jetzt in der Umgegend unter der Anklage, dass er habe wissen müssen, dass salicylsaures Natron Abortus machen könne. Er

Digitized by Google

habe in den Lehrbüchern nachgesehen und nichts darin gefunden. Er wende sich deshalb an mich, ob ich nicht etwas zu seiner Vertheidigung sagen könne. Ich habe nachgesehen, in den Lehrbüchern steht von einer abortiven Wirkung des salicylsauren Natrons nichts. Vor 5—6 Jahren tauchte wie ein Spuk die Ansicht auf, man könne sehen, dass nach salicylsaurem Natron die Menstruation stärker werde und Abortus entstehe. Doch entsteht in 100 Fällen Abortus ohne salicylsaures Natron und umgekehrt. In Jena ist eine Dissertation erschienen mit Experimenten an Thieren. Das Resultat war, Abortus könne eintreten. Diese Dissertation ist sonst nicht gedruckt, nirgendwo findet sich ein Referat, so dass der Verfasser selbst wohl kein grosses Gewicht auf seine Versuche gelegt zu haben scheint, und zwar deshalb, weil alle möglichen Dinge, die die Athmung lähmen, Abortus machen können. Ich lasse die Frage offen und hoffe, von dem einen oder andern eines Besseren belehrt zu werden. Hat einer der anwesenden Herren eine solche Erfahrung gemacht, die nicht auf das post hoc, ergo propter hoc zurückgeführt werden kann?

Prof. Koester: Ich spreche zunächst den Rednern des heutigen Tages unseren Dank aus für ihre Vorträge, und möchte Ihnen zum Schluss noch ein Präparat zeigen. Es handelt sich um den Kehlkopf eines alten Mannes, der in der hiesigen Suppenanstalt plötzlich gestorben ist. Sie werden sich wohl der Notiz aus der Zeitung erinnern. Die Sektion ergab Erstickung, und zwar, wie Sie sehen, durch einen Brocken Fleisch von der Gestalt und Grösse einer Feige, der sich im Eingang zum Kehlkopf festgekeilt hat und ganz festsitzt.

Sitzung vom 25. Mai 1891.

Vorsitzender: Prof. Koester.

Anwesend: 27 Mitglieder.

Dr. Geppert: Zur Desinfectionsfrage. Behring hatte in einer vor Kurzem erschienenen Arbeit behauptet, dass nach seinen Versuchen Milzbrandsporen durch ein $1^1/_2$stündiges Liegen in einer Sublimatlösung 1 : 1000 ihre Infectiosität verlören. Da diese Versuchsergebnisse den meinen zuwiderliefen, habe ich die Frage noch einmal untersucht. Es hat sich ergeben, dass die Methodik Behring's die Schuld an seinen abweichenden Resultaten trug. Er hatte mit Fäden gearbeitet, die mit Sporen imprägnirt waren. Er legte sie in Sublimat 1 : 1000,

Digitized by Google

dann in Schwefelammoniumlösung 1:3, dann vielleicht noch in Wasser. (Die Methodik ist nicht genau angegeben.) Als ich diese Versuche, soweit es Behring's Angaben gestatten, nachmachte, ergab sich folgendes: Fäden, die nach der Behring'schen Methodik behandelt waren, sind nicht gleichwerthig, d. h. sie geben bei gleicher Behandlung verschiedene Resultate. Daher beweisen verschieden ausfallende Ergebnisse nichts. Dann konnte der Nachweis geführt werden, dass die Ausfällung des Sublimats bei der Methodik Behring's keine sichere war. Endlich ergab sich, dass auch bei dieser Methodik doch auch Fälle vorkommen, wo Thiere durch solche Fäden inficirt wurden. Dagegen ergaben Versuche mit filtrirten Suspensionen angestellt, dass nach $1^1/_2$stündiger Desinfection durch Sublimat in der überwiegenden Anzahl der Fälle die Infectionsfähigkeit der Sporen nicht geschädigt war.

Prof. Ungar berichtet über die unter seiner Leitung verfasste Dissertation des Dr. H. Holland: „Ueber die Verwendbarkeit des Chininum bimuriaticum zur subcutanen Injection, insbesondere bei Kindern". Von den bisher zur subcutanen Injection empfohlenen Chininpräparaten habe keines den Anforderungen entsprochen, welche an ein solches Präparat gestellt werden müssten. Auch das zu diesem Zwecke in neuerer Zeit empfohlene Chininum aethylo-sulfuricum habe er, auf Grund von einschlägigen Versuchen, als nicht geeignet befunden, da auch dieses Präparat nur in der Lösung von 1:10 prompt resorbirt und von der Haut vertragen werde, in stärkerer Concentration jedoch locale Reizerscheinungen hervorrufe. Das zuerst von Vitali und Galignani und später von Beurmann und Villejean und von Pasquier zu hypodermatischen Injectionen benutzte und zu diesem Zweck warm empfohlene Chininum bimuriaticum (neutrales salzsaures Chinin) besitze in der That alle Eigenschaften, welche ein Präparat zu diesen Injectionen geeignet erscheinen lassen. Zunächst besitze es eine sehr grosse Löslichkeit. Während sich das Chininum muriaticum erst in 21,4 Theilen Wasser und das Chininum sulfuricum sogar erst in 800 Theilen Wasser löse, löse sich 1 Theil des Chininum bimuriaticum schon in 0,66 Theilen Wasser. Dabei besitze das Chininum bimuriaticum einen verhältnissmässig grossen Gehalt an Alkaloiden; es enthielten nämlich 100 Theile desselben 81,61 Theile Chinin, nur das basisch-salzsauere Chinin (Chininum muriaticum) weise einen um ein Weniges grösseren Chinin-Gehalt auf, nämlich 87,71 Theile auf 100 Theile des Salzes. Schon diese beiden Eigenschaften allein, die grosse Lös-

Digitized by Google

lichkeit und der grosse Gehalt an Chinin, liessen das Präparat als zur subcutanen Injection besonders geeignet erscheinen; sie machten es möglich, dass bei der Injection des Inhaltes einer Pravaz'schen Spritze dem Körper eine grössere Dosis einverleibt würde.

Ein weiterer Vorzug des Präparates bestehe darin, dass dasselbe selbst in möglichst starker Lösung subcutan injicirt durchaus keine örtlichen Reizerscheinungen bewirke, und dass die Injectionen desselben, abgesehen von dem Einstich als solchem, durchaus keine Schmerzen verursachten. Auch werde dasselbe, wie auch Versuche an Thieren ergeben hätten, prompt resorbirt im Gegensatz zu fast allen anderen Chininpräparaten, bei deren Injection ein Theil des Chinins ausgefällt werde, an Ort und Stelle liegen bleibe und häufig zur Necrotisirung der Haut führe. Von Werth sei es sodann, dass das Präparat leicht aus der gebräuchlichsten Chininverbindung, dem Chininum muriaticum herzustellen sei. Es genüge das basisch salzsaure Chinin durch Zusatz von Salzsäure in neutrales salzsaures Chinin umzuwandeln; man nehme nach Pasquier 20 gr basisch salzsaures Chinin und füge 15 gr Aqua destillata und 5 gr Acidum hydrochloricum hinzu. Die so erhaltene Chininlösung enthalte 0,75 gr Chinin auf 1 ccm der Lösung. Diese Lösung besitze den weiteren Vorzug, dass sie sich bei wochenlangem Stehen nicht verändere und namentlich nicht, wie so viele andere Chininlösungen, einen günstigen Nährboden für Schimmelpilze bilde.

Besonders für die Kinderpraxis sei es von grossem Werthe, nunmehr ein zur subcutanen Injection völlig geeignetes Chininpräparat zu besitzen. Den Schwierigkeiten, welche sich bei der Darreichung des Chinins per os bei kleineren Kindern, welche noch keine Kapseln oder Pillen schlucken könnten, bisher häufig geltend gemacht hätten, könne man nunmehr ausweichen. Dabei käme noch der Vortheil in Betracht, dass man bei der subcutanen Injection des Chinins genauer dosiren könne. Auch scheine bei der subcutanen Einverleibung des Chinins die Fieber herabsetzende Wirkung desselben rascher einzutreten; dieserhalb schon werde diese Art der Chinin-Einverleibung auch gelegentlich bei Erwachsenen indicirt sein. Sodann würden sich bei Letzteren diese Chinin-Injectionen namentlich dann verwerthen lassen, wenn ein krankhaftes Verhalten des Digestionsapparates die Einverleibung per os verbiete oder zu befürchten sei, dass das per os aufgenommene Chinin rasch wieder durch einen Brechact herausbefördert werde.

Digitized by Google

Prof. Koester: Ich lege Ihnen Knochen- und Knorpelstücke vor, die von einem heute Morgen obducirten 19jährigen Manne stammen, der an einer in wenigen Monaten verlaufenden Phthisis florida gestorben ist, zu welcher sich in den letzten Tagen eine Parese des linken Beines hinzugesellt hatte als Folge eines kirschgrossen Tuberkels im Hinterhorn des linken Seitenventrikels.

Sie sehen hier die aufgetriebenen Uebergangsstellen der Rippen-Knorpel in die -Knochen und auf dem Schnitt die transparente Verdickungszone des Knorpels, einen zackigen Uebergang des Knorpels in den sehr weichen, feinporösen und hyperämischen verdickten Anfang des Knochens; die gleiche, wenn auch schmälere transparente Zone an dem intermediären Knorpel des oberen Endes der Tibia, die weiche hyperämische Beschaffenheit des anstossenden Knochens, der ganze Knochen an dieser Stelle auffallend breit. Weich und schneidbar sind auch, wie Sie sehen, die Wirbelkörper und das Brustbein. Und auf dem Stück des Schädeldaches bestehen zwar dünne, aber deutlich erkennbare weiche osteophytäre Flecke. Derartige Flecke waren über die ganze Schädeldecke verbreitet, auf den Parietalflächen ganz besonders gross und confluirend.

So wie makroskopisch sind auch mikroskopisch die charakteristischen Veränderungen der Rachitis vorhanden: die Knorpelwucherungen, die Meta- und Neoplasie am Uebergang in den Knochen, die mangelhafte Verkalkung der Knochenbälkchen, anfangs ungleiche Kalkablagerung, dann in Form der osteoiden Säume; dazu kommt die Hyperämie und Wucherung des Markgewebes, das auch Vorstösse in die Knorpelwucherungszone macht, kurz bis in alle Einzelheiten ist das Bild der Rachitis vorhanden, während für die etwa in Frage kommende Osteomalacie oder gar eine luetische Knochenerkrankung absolut keine Erscheinungen vorliegen oder ihnen direkt widersprechen. Es handelt sich auch nicht um eine in frühem Kindesalter begonnene und bis ins neunzehnte Lebensjahr sich hineinziehende, sondern um eine frischere, vielleicht erst im letzten Lebensjahre entstandene Rachitis. Nirgends ist ein Verbrauch osteoplastischer Knorpelschichten, nirgends der Beginn einer Sklerose der Knochen zu finden gewesen und insbesondere ist zu betonen, dass keine Deformitäten des Skelettes existirten. Der junge Mann war schlank, seine Glieder ganz gerade (die Spitzfussstellung links war erst in den letzten Tagen durch die Lähmung entstanden), die Wirbelsäule hatte keine abnorme Biegung, der Schädel war wohlgestaltet und nicht gross.

Digitized by Google

So weit ich in der Eile die Statistiken über das Lebensalter, in welchem Rachitis beobachtet wird, nachschlagen konnte, fand ich keine Angaben über deren Entstehen in so hohem Alter wie in vorliegendem Falle. Die meisten Zahlenangaben erstrecken sich gar nicht über das 7. Lebensjahr hinaus, oder es heisst kurzweg: „über 7, 8 oder vereinzelt über 10 Jahre alt waren so und so viel". Die Rachitis ist eben schlechtweg nur als Kinderkrankheit bekannt.

Wenn aber im 19. Lebensjahre bei einem gerade gewachsenen Menschen, dessen Knochen bis dahin völlig consolidirt waren, Rachitis entsteht, so kann das ursächliche Moment der Rachitis keineswegs in einem Mangel an Kalksalzen gefunden werden, weil dieser die Wucherungsvorgänge der osteoplastischen Schichten und Uebergangsstellen nicht erklären würde, zumal so kurz vor dem Abschluss des Knochenwachsthums.

Geh.-Rath Trendelenburg: Ich möchte darauf aufmerksam machen, dass den Chirurgen Veränderungen an den Knochen Erwachsener und Heranwachsender, welche der Rachitis bei Kindern nahe stehen nicht unbekannt sind. Besonders Mikulicz hat bei Fällen von genu valgum solche Veränderungen nachgewiesen. Das sogenannte Bäckerbein — ebenso wie auch die anderen verwandten Difformitäten im jugendlichen Alter — ist durch blosse zu starke Belastung beim Stehen bekanntlich nicht zu erklären. Es kommt dazu ein schlechter körperlicher Ernährungszustand, der durch die nächtliche Arbeit und den Mangel an Schlaf begünstigt wird, und eine krankhafte, der Rachitis nahe verwandte Structurveränderung und abnorme Weichheit der Knochen. — Dieselben Veränderungen an den Knochen finden sich, wie ich glaube, auch beim frischen Plattfuss des jugendlichen Alters. Bei jeder Durchmeisselung der Tibia und Fibula im Bereich der Malleolen, die ich wegen Plattfuss ausführte, fiel mir die abnorme Weichheit der Knochen auf. Der Meissel lässt sich fast mit der Hand durch den Knochen durchstossen.

Geh.-Rath Eulenberg: Bei den von mir in Spinnereien und Webereien beobachteten Fällen wurde stets durch bessere Ernährung und den Aufenthalt in frischer Luft Besserung erzielt.

Geh.-Rath Trendelenburg: Es handelt sich eben um eine abnorme Weichheit der Knochen und dazu kommt die abnorme Belastung.

Digitized by Google

Geh.-Rath Eulenberg: In englischen Fabriken wurde früher das „Krummbein" bei jungen Leuten viel häufiger beobachtet, als man ihnen Arbeiten aufbürdete, denen sie nicht gewachsen waren. Seitdem man bei der Auswahl der jungen Leute sorgfältiger verfährt und sie von Arbeitsstellen fern hält, die ihre Kräfte übersteigen, schwindet auch das Krummbein immer mehr.

Geh.-Rath Trendelenburg: Wir nennen das genu valgum Bäckerbein, es findet sich aber auch bei andern Handwerkern, so bei Schlossern und Tischlern. — Plattfüsse sieht man besonders häufig bei Kellnern. Bekommen diese X-beine, so werden sie vom Hotelwirth fortgeschickt und werden etwas anderes; daher sieht man keine hochgradigen X-beine bei Kellnern. Plattfüsse entstellen weniger und mit diesen können sie eher als Kellner weiter dienen. Sonst kann man Bäckerbeine und Plattfüsse bei jungen Leuten jeden Gewerbes finden, die schlecht ernährt sind und lange stehen müssen, besonders solchen, die lange stehen müssen, wenn sie schon übermüdet sind und vor Allem daher bei solchen, die Nachts Dienst thun müssen (Bäcker, Kellner).

Geh.-Rath Eulenberg: Die Rachitis kommt in sehr verschiedener Verbreitung vor; in einzelnen grösseren Städten ist sie bei ungünstigen Wohnungsverhältnissen und ungenügender Ernährung sehr vorherrschend. Bei erwachsenen jungen Leuten entwickelt sie sich namentlich in Fabriken, wenn sie durch langes Stehen übermässig angestrengt werden und an schlechter Ernährung leiden. Ein längeres Aufgeben der Arbeit und Aufenthalt auf dem Lande bei besserer Kost waren die besten Heilmittel.

Sitzung vom 15. Juni 1891.

Vorsitzender: Prof. Koester.

Anwesend 30 Mitglieder.

Herr Dr. Mummenhof wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Herr Dr. Arthur Strauss von den Prof. Schultze und Koester vorgeschlagen.

Geh.-Rath Doutrelepont stellt einen Fall von Sklerodermie vor, welcher anderweitig ausführlich veröffentlicht werden wird.

Digitized by Google

Prof. Schultze: I. Vorstellung eines Falles von Sclerodermia diffusa hypertrophica.

Im Anschluss an die vorhergehende Demonstration möchte ich Ihnen einen Kranken vorstellen, der angibt, er habe jetzt seit einem halben Jahre, also seit dem letzten Winter, an Kältegefühl im linken Fusse hauptsächlich zu leiden gehabt. Ausserdem friert er leicht an den Händen, und zwar angeblich aus dem Grunde, weil er als Wirth viel mit Eis zu thun hatte. Er meint auch, dass überhaupt die Kälte einen Einfluss auf seinen jetzigen Zustand gehabt haben könnte. Weiterhin gibt er an, dass er mit den Händen nicht mehr ordentlich zugreifen könne. Bei der Untersuchung ergibt sich zunächst, dass bei dem jetzt 58 Jahre alten Manne die Haut des Gesichtes nicht normal ist. Sie ist im allgemeinen glatter, und besonders in den mittleren Theilen desselben ist zugleich eine gewisse Gedunsenheit auffällig. Unter den Augen besteht zwar etwas Oedem, sonst aber nicht; die Haut ist einfach dicker und fester als normal. Bei Tage sieht man ausserdem eine leicht gelbliche Verfärbung der Wangenhaut, die ähnlich wie bei Icterus aussieht. Es fehlt die graue und grauweisse Haut wie bei Myxoedem; zudem ist, von vornherein gesagt, kein sonstiges Zeichen dieser Erkrankung vorhanden. Besonders ist die Function des Gehirns völlig normal und von Langsamkeit des Sprechens etc. keine Rede. Weiterhin ist bei der Betrachtung der Hände auffallend, dass sie ziemlich dick sind und zwar dadurch, dass die Haut verdickt und fest ist, so dass man sie nicht in Falten erheben kann. Es ist zum Theile, und besonders über den Handgelenken, fast eine Knochenhärte vorhanden. Ein Oedem lässt sich nicht nachweisen, mag man noch so stark drücken. Diese Verdickung und Verhärtung geht nun weiter die Vorderarme bis zu den Ellenbogen hinauf, nimmt aber allmählich ab; sie ist am stärksten über dem Handgelenk und an den Fingern ausgeprägt, so dass Bewegungen wie die Flexion nicht mit hinreichender Ausgiebigkeit gemacht werden können. Von einer Erkrankung der Gelenke lässt sich nichts nachweisen; auch an den Muskeln lässt sich eine Atrophie nicht erkennen, welche vielleicht in sekundärer Weise bestehen mag, aber durch die verdickte Haut verdeckt wird. — Auch an der Haut der Hände und Arme ist, besonders wenn man das Blut wegdrückt, eine deutliche gelbliche Verfärbung wahrnehmbar, gerade wie bei mässigem Icterus.

Ueber die Einzelheiten der Hautveränderungen soll an anderer Stelle berichtet werden; es sei nur erwähnt, dass auch in Folge von Verdickung der Halshaut die Kopfbewegungen

Digitized by Google

etwas schwieriger geworden sind; besonders ist die Haut über dem oberen Theile des Sternum und zwischen den Mamillen härter und schwerer abhebbar. Sehr deutlich ist dann wieder eine Sclerodermie an den Unterschenkeln und Füssen nachweisbar, besonders über den Fussgelenken beiderseits. An den Unterschenkeln selbst besteht ein deutliches Oedem. Veränderungen der Haut wie bei Elephantiasis finden sich indessen nicht. Alle Conturen sind normal, besonders ist der Fuss wohl geformt, klein und nur etwas voluminöser. Es handelt sich also in unserm Falle um eine ausgedehnte Sclerodermie und zwar — im Gegensatze zu dem vorher demonstrirten Falle — um die hypertrophische Form, oder, wenn man einen Vergleich mit der Leber anstellen will, um eine hypertrophische Cirrhose, während in jenem Falle eine atrophische vorliegt. Als Ursache dieser Veränderung lässt sich bei unserem Kranken kein Erysipel, keine entzündliche Veränderung wie bei Ulcus cruris nachweisen. Auch Lymphangitis lässt sich nicht finden. Die Lymphdrüsen sind nicht vergrössert. Von Elephantiasis kann nicht die Rede sein. Ueber die Aetiologie lässt sich wie gewöhnlich nichts Bestimmtes sagen. Man könnte meinen, dass der Mann als Wirth unter dem Einflusse des Alkohols stände und dadurch vielleicht die Hautverdickung hervorgerufen worden sei. Indessen gibt er an, nicht zu viel pokulirt zu haben. Er zeigt auch keine Zeichen eines Potatoriums, keinen Tremor, keinen Vomitus matutinus; die Nase ist zwar dicker, ihre Haut ist etwas angeschwollen, aber es handelt sich hier auch um eine mässige Sclerodermie.

Was nun die Pathogenese der Erkrankung angeht, so muss ich mich der Meinung des Herrn Kollegen Doutrelepont anschliessen, dass wir nichts Sicheres darüber sagen können. Es ist der Versuch gemacht worden, auch diese Art von Anomalien dem Nervensystem aufzubürden, vor allem dem peripheren. Allein die Sensibilität ist gewöhnlich normal, und auch bei unserm Kranken ist dies der Fall; es fehlen auch sonstige Erkrankungserscheinungen der peripheren Nerven. Natürlich ist auch hier an die trophischen Nerven gedacht worden; indessen könnten ebenso gut Störungen in der Säftecirculation vorliegen, analog denjenigen bei der Elephantiasis. Ferner hat man die Medulla spinalis für die Entstehung der Krankheit verantwortlich gemacht. Man hat in einem Falle gewisse Veränderungen derselben beschrieben, allein man muss wohl sagen, dass man so ziemlich weiss, welche Veränderungen nach den verschiedenen Degenerationszuständen der einzelnen Abschnitte der Medulla spinalis zu Stande kommen; eine Sclerodermie die-

Digitized by Google

ser Art findet sich darunter nicht, so dass man, sogar wenn man auch wirklich Atrophien und Degenerationen im Rückenmarke vorfände, vorläufig noch sagen muss, es liegt dann eine einfache Complication vor. Westphal hat dann einmal bei einem Falle Indurationen in den Gehirnwindungen gefunden und sagt mit Recht, dass wahrscheinlich dieselbe Ursache, welche jene Verdickungen in der Haut veranlasst hat, auch im Gehirn zu einem solchen Zustande führte. Es ist nicht daran zu denken, dass eine derartige cerebrale Erkrankung die ausreichende Ursache der Sclerodermie darstellt.

Muskelatrophien, welche bei der Krankheit gefunden wurden, sind zunächst als sekundäre zu deuten.

Was das sympathische Nervensystem angeht, so hat man öfters die Addison'sche Krankheit mit Sclerodermie verbunden gesehen; bis jetzt lässt sich aber auch aus diesem Befunde nicht viel folgern.

Im Allgemeinen könnte man in unserm Falle am ehesten daran denken, dass ein gewisser Zusammenhang mit den vorhandenen Oedemen bestehen könnte. Es lassen sich dieselben durch keine sonstige Veränderungen erklären; das Herz und die Gefässe sind frei; die Venen sind nicht erweitert; die Nieren sind normal; Eiweiss ist im Harne nicht vorhanden. Es könnte somit die Sclerodermie gewissermassen eine ödematöse Vorstufe haben. In den meisten Fällen von Sclerodermie fehlt allerdings jedes Oedem ebenso, wie in zwei anderen, von mir selbst beobachteten.

Das vorhandene Kältegefühl, das auch sonst vielfach bei Sclerodermie beobachtet wurde, lässt sich wohl am ungezwungensten durch die Constrictionen der Capillaren in den cirrhotischen Hautbezirken erklären; eine primäre vasomotorische Neurose braucht deswegen nicht vorzuliegen.

II. Vorstellung eines Falles von Syringomyelie.

Ich komme nunmehr zu der Vorstellung eines zweiten Falles, welcher auch gewisse Hautverdickungen an den Händen zeigt, aber sonst einer ganz anderen Krankheitskategorie angehört. Es handelt sich um einen jungen Menschen von 28 Jahren. Vor 4 Jahren hat er eine Entzündung an den Händen gehabt; es wurden die sämmtlichen Finger mit Ausnahme der Daumen, wie er angibt, von einer Schwellung befallen und zwar angeblich nach Kälteeinwirkung. Die Affektion führte zur Eiterbildung; es wurde eine Incision gemacht und Eiter entleert. Seit einem Jahre fingen nun die Finger an, sich stärker zu krümmen; ausserdem fiel dem Patienten auf,

Digitized by Google

dass sich im Februar dieses Jahres unter der Einwirkung der Kälte, wie er meint, Schrunden entwickelten. Bei der Betrachtung der Hände ist sofort ein Muskelschwund auffallend. Rechts ist besonders der Interosseus primus externus atrophisch, das Hypothenar weniger, weniger auch der Opponens. Links ist das Hypothenar ebenfalls atrophisch, der erste Interosseus weniger als der rechte; man fühlt ihn noch durch. Der Kranke kann die Finger nicht strecken, besonders nicht den kleinen Finger. Ferner sind Schwielen besonders an der Dorsalseite der interphalangealen Gelenke zu sehen, welche sich schwer durch die Arbeit des Mannes — er ist Schmied — erklären lassen. Man könnte also hier von einer sehr circumscripten Sclerodermie reden, wenn man jede circumscripte Schwielenbildung so nennen wollte. Ferner sieht man aber an der Volarfläche des rechten Handgelenkes eine Hautnarbe, welche von einer Verbrennung herrührt. Sie ist in der Weise entstanden, dass der Kranke ein heisses Eisenstück anfasste und angeblich 3 Minuten lang trug, wie er selbst spontan angab. Damit ist bewiesen, dass bei dem Kranken eine Herabsetzung für die Temperaturempfindung und eine starke Verminderung des Schmerzgefühles bestand. Wenn man nun die Untersuchung der Temperaturempfindung genauer vornimmt, so findet man, dass dieselbe an dieser Hand auch jetzt in erheblichem Grade herabgesetzt ist. Der Kranke kann Kälte und Wärme nicht unterscheiden, selbst nicht bei grossen Temperaturunterschieden. Die Schmerzempfindung ist nicht so sehr herabgesetzt. Feine Berührungen empfindet er dagegen ganz gut. Es ist somit dasjenige Symptomenbild vorhanden, welches bei der Syringomyelie so häufig vorkommt; besonders ist auch die Combination mit entzündlichen Vorgängen an den Händen bemerkenswerth. In einem ganz analogen Falle fand ich seinerzeit diese anatomische Veränderung im Rückenmark vor.

Nun ist in den letzten Jahren ein französischer Autor aufgetreten, Namens Morvan, und hat, obwohl das geschilderte Symptomenbild schon bekannt war, behauptet, dass man dasselbe als ein besonderes Krankheitsbild abscheiden müsse, das er als Pareso-analgesie à panaris des extrémités superieures bezeichnet. Er beruft sich darauf, dass in seinen nicht sehr genau beschriebenen Fällen die Sensibilität in allen ihren Qualitäten mehr gleichmässig abgestumpft sei, und stellt die Hypothese auf, dass es sich bei seinem Krankheitsbilde um eine periphere Neuritis primärer Art handle.

In einem genügend untersuchten Falle dieser sogenannten „Morvan"schen Krankheit fand sich nun aber eine Syrin-

Digitized by Google

gomyelie vor, so dass vorläufig die Existenzberechtigung dieser Krankheit anzuzweifeln ist.

Immerhin ist zuzugeben, dass a priori auch einmal das in unserem Falle vorhandene Krankheitsbild auf peripheren Nervenveränderungen allein beruhen könnte. Es sind aber neuerdings auch Combinationen von peripherer Neuritis mit Syringomyelie beschrieben worden; und Jolly hat jüngst auf der Neurologenversammlung in Baden-Baden darauf hingewiesen, dass vielleicht in solchen complicirten Fällen gerade die entzündlich-eitrigen Veränderungen an den Händen besonders in den Vordergrund treten könnten. Wir haben nun in unserem Falle die peripheren Nerven genau untersucht, und ich finde in der That, dass der rechte Ulnaris nicht normal ist. Er erscheint entschieden dicker als der linke. Das könnte nun daher kommen, dass nach den Eiterungen an der rechten Hand sich eine aufsteigende Entzündung in diesen Nerven gebildet hat, dass also eine rein sekundäre Veränderung vorliegt. Und so mag die Sache auch in anderen Fällen liegen. Jedenfalls bedarf gerade dieser Punkt einer genaueren weiteren Untersuchung.

III. Vorstellung eines Kranken mit Pseudohypertrophie der Muskeln.

Schliesslich möchte ich noch kurz einen 12jährigen Knaben vorstellen, welcher an einer nicht gerade seltenen Erkrankung leidet, nämlich an einer Pseudohypertrophia musculorum. Er zeigt alle die einzelnen Bewegungsstörungen, welche bei dieser Krankheit vorkommen, so deutlich, dass ich annehmen zu dürfen glaubte, es würde den Herren, welche noch keinen derartigen Fall gesehen haben sollten, angenehm sein, ihn zu sehen. Der Kleine ist mit zwei Brüdern, die diese Krankheit ebenfalls haben, aber in einem so vorgeschrittenen Maasse, dass sie nicht gehen können, zu uns in die Klinik gekommen. Es ist eine allgemeine Atrophie der Muskeln bei ihm vorhanden. Alle Schultermuskeln, mit Ausnahme der Infraspinati, sind dünn, besonders auch die Deltoidei und die Serrat. ant. majores. Die Hände sind frei, die Waden dagegen sind verhältnissmässig dicker, der Oberschenkel von mittlerem Volumen, die Achillessehne ist sehr gespannt, kurz, es sind alle diejenigen Veränderungen vorhanden, die solche Kranke zu zeigen pflegen.

Es wird nun der eigenthümliche wackelnde Gang des Kranken, die Lordose beim Sitzen und die Kyphose beim Stehen, sowie besonders das An-sich-Heraufklettern gezeigt.

Digitized by Google

Sind derartige Veränderungen nicht so ausgeprägt, so wird der Zustand nicht selten verkannt; wer aber einmal die charakteristischen Bewegungen gesehen hat, diagnosticirt auch beim Beginn der Erkrankung die Krankheit ohne Mühe.

Geh.-Rath Trendelenburg: Ich werde mich im Interesse der nachfolgenden Herren kurz fassen. Es handelt sich hier um einen Fall, der nicht etwas Neues bietet, aber doch interessant ist, nämlich um eine partielle Rhinoplastik aus der Nase selbst, wie sie schon von Langenbeck und Busch ausgeführt ist. Der Kranke, dessen Photographie vor der Operation ich Ihnen herumgeben will, ist 21 Jahre alt. Im 2. Lebensalter wurde ihm die Nasenspitze von einem wüthenden Hunde abgebissen. Die Photographie zeigt einen totalen Defekt der Nasenkuppe mit partieller Erhaltung des linken Nasenflügels. Von Langenbeck ist nun angegeben, einen Lappen zur Deckung des Defektes aus der Nase selbst zu entnehmen. Ich habe hier auf der Photographie den Lappen auf dem Nasenrücken mit Tinte umschrieben. Der Stiel liegt links auf dem erhaltenen Nasenflügel, am untern Rande des Lappens zwischen demselben und dem Rande des angefrischten Defektes ist ein Sporn stehen geblieben, über den der Lappen herübergehoben ist, um dann an den Rändern des Defektes angeheftet zu werden. Der sekundäre Defekt wurde nach Thiersch mit Transplantationen aus der Haut des Oberschenkels gedeckt. Die Form der Nase ist, wie Sie sehen, eine sehr vollkommene geworden. Diese Art der Rhinoplastik giebt so gute Resultate, weil die Aufkugelung des Lappens, welche bei der totalen Rhinoplastik so störend ist, hier von Vortheil ist; durch diese Aufkugelung nimmt der Lappen die rundliche Form der natürlichen Nasenkuppe an.

Das wäre der erste Fall. Bezüglich des andern werde ich mich ebenfalls kurz fassen. Derselbe betrifft eine Frau von 45 Jahren, welche mit einer kolossalen Schenkelhernie in die Klinik kam. Hier sind zwei Photographien der Patientin, im Liegen und im Stehen aufgenommen. Die Schenkelhernie hatte die Grösse eines starken Kopfes, sie hing bis fast zum Knie herunter. In der Regel überschreitet eine Schenkelhernie bekanntlich die Grösse eines Gänseeies nicht, meist ist sie nur wallnussgross. Die Hernie war seit dem zweiten Lebensjahr bemerkt, ein Bruchband nicht vertragen worden. Die Haut über dem Bruch war papierdünn, im Innern waren deutlich Darmschlingen zu fühlen und zu sehen. Reponierte man den Bruch, so konnte man bequem drei Finger in die Bruchpforte

Digitized by Google

einführen und sich zugleich davon überzeugen, dass man es eben nur mit einer Schenkelhernie zu thun hatte, man fühlte das Ligamentum Pouparti nach oben, nach unten den Knochen, nach innen das Timbernat'sche Band. Die Radikaloperation der Leisten-Hernie ist heutzutage leicht, man kann es leicht erreichen, dass die Kranken dauernd ohne Bruchband gehen können, oder doch mit einem leichten Bruchband versehen kein Recidiv bekommen. Man schält den Bruchsack aus und stopft ihn hinein in die Bauchhöhle, ohne das Peritoneum zu öffnen. Hinter der Bruchpforte wird der hineingestopfte Bruchsack dann durch Nähte fixirt und die Bruchpforte durch Nähte verschlossen. Diese Operation ist besonders von Masewen ausgebildet worden. Bei der Schenkel-Hernie kann man die Radikaloperation nicht in gleicher Weise zur Ausführung bringen, weil die Wand der Bruchpforte z. Th. durch den Knochen gebildet wird und man das Poupart'sche Band nicht an den Beckenrand annähen kann.

Ich habe mir anders zu helfen gesucht. Der untere Theil des Bruchsackes wurde mit der ihn bedeckenden Haut resecirt, der Rest wurde lospräparirt, vernäht und hinter die Bruchpforte geschoben. Dann wurde vom os pubis eine etwa 3 cm lange, 1 cm breite Knochenleiste von der Symphyse her losgemeisselt, doch so, dass sie durch eine schmale Brücke mit dem Becken in Verbindung blieb. Mittelst des Elevatoriums wurde die Knochenleiste dann in die Höhe gebogen, in die Bruchpforte hineingestellt und in derselben mit Catgutnähten theils an dem Poupart'schen Band theils an dem hineingestopften Bruchsack befestigt. — Die Heilung erfolgte per primam intentionem.

Die Herren können sich leicht davon überzeugen, dass die Bruchpforte solide verschlossen ist und werden die aufgerichtete Knochenleiste noch durchfühlen können.

Beim Hustenstoss fühlt man noch einen leichten Anprall.

Die Operation des knöchernen Verschlusses der Bruchpforte ist für grosse Schenkelhernien gewiss zu empfehlen. Nicht für unmöglich halte ich, dass von der Knochenleiste aus eine weitere Verknöcherung der umgebenden Narbenmassen eintreten kann. — Pflanzt man eine Knochenplatte in die Bruchpforte ein, welche von einem anderen Individuum entnommen ist, wie ich es bei einer Leistenhernie gethan habe, so heilt ein solches Stück ebenfalls ein, fällt aber später der Resorption anheim.

Prof. Steiner: Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, Ihnen eine kleine Demonstration zu dem Vortrage zu machen,

Digitized by Google

den ich in der letzten Sitzung des vorigen Semesters gehalten habe. Es hatte sich zunächst gehandelt um die Taube, und auf diese werde ich mich mit meinem Experimente beschränken. Ich wünschte Ihnen an derselben zwei Experimente zu zeigen, die die Grundlage für die weiteren Untersuchungen gebildet haben. Bei Reizung der Grosshirnrinde mit Inductionsströmen sieht man Bewegungen des Kopfes, welche jedes Mal nach der der Reizung entgegengesetzten Seite erfolgen, und wenn man die Ströme verstärkt, so bekommt man sogenannte associirte Augenbewegungen, welche ebenfalls nach der entgegengesetzten Seite gerichtet sind. Die Augenbewegungen sind noch von Pupillar- und Lidphänomenen begleitet, worauf ich hier nicht eingehen will. Ich werde Ihnen ausschliesslich diese beiden Versuche zeigen.

Die Technik des Versuches gestaltet sich ziemlich einfach. Man macht einen Sagittalschnitt, um die Haut des Kopfes zu trennen. Dann entfernt man mit flachen Messerzügen die Knochenschale und reizt direkt die Dura mater, durch welche hierdurch Reizung stattfindet in derselben Weise, wie wenn ich das Gehirn reize, wie ich gefunden habe. Die Versuche werden demonstrirt.

Als Interpretation füge ich für diejenigen Herren, die das letzte Mal nicht hier waren, hinzu: es handelt sich um dieselben Augen- und Kopfbewegungen, die wir machen, wenn wir einem Lichte folgen. Wir folgen demselben nicht bloss mit den Augen, sondern es ist bequemer, den Kopf mit zu bewegen. Es handelt sich um Ganglienzellen der Rindenschicht, welche das centrale Sehen dieser Taube bedingen und damit ist bewiesen, was neuerdings bestritten worden ist, dass die Taube wie die Säugethiere mit dem Grosshirn sieht. Eine auffallende Thatsache, dass, obgleich die Nn. optici der Taube total gekreuzt sind, stets associirte Augenbewegung eintreten, niemals nur einseitige Bewegungen. Dieser Punkt wird in Zukunft noch besonders untersucht werden müssen.

Prof. Ribbert spricht, ohne wesentlich Neues vortragen zu wollen, und nur, weil einige aus einem Blasenkrebs gewonnene Präparate die Demonstration der fraglichen Erscheinungen aussergewöhnlich prägnant gestatten, über intracelluläre Einschlüsse in Carcinomen. Die oft beschriebenen homogenen Gebilde, die in den unter dem Mikroskop aufgestellten Schnitten, besonders häufig gruppenweise in gleichmässig grossen runden Vacuolen eingeschlossen vorkommen,

Digitized by Google

sind, wie aus den Uebergängen abzuleiten ist, nichts Anderes, als regressiv angewandelte Epithelien.

Prof. Koester: Ich möchte selbst bemerken, dass das erwähnte Thema eine Tagesfrage in der Pathologie bildet, ohne dass bis jetzt etwas herausgekommen wäre. Momentan giebt es auf diesem Gebiete drei Sorten von Pathologen:

Die einen sind die Dogmatiker, die fest daran halten, dass der Krebs nur durch gereizte Gewebe entstehen könne und fort und fort weiter wuchere, die jeden verdammen, der etwas Gegentheiliges zu behaupten wagt und die das Anathema aussprechen über die Ansicht, dass der Krebs parasitärer Natur sein könne, obwohl eine Reihe von Bezeichnungen der bösartigen Geschwülste — Krebs ist wohl mehr ein Sammelname — beweisen, dass man zu gewissen Zeiten den Krebs für parasitär hielt.

Die zweite Sorte ist die, welche nach Parasiten sucht und jetzt ihre ganze Hoffnung auf die Plasmodien gesetzt hat, nachdem die pflanzlichen Parasiten sich nicht fügen wollen.

Die dritte Sorte besteht aus Heimlichen, die zwar an das Dogma glauben, aber doch gelegentlich an die parasitäre Natur denken.

Nach meiner Ansicht ist die ganze Frage vorerst mit den bisherigen histologischen Untersuchungsmitteln nicht zu lösen. Ich glaube nicht, dass irgend etwas von den vom Vorredner geschilderten Gebilden früher übersehen worden ist. Ich habe mich gleichfalls viel mit ihnen beschäftigt und mir häufig darüber den Kopf zerbrochen, was sie sein könnten. Schliesslich habe ich resignirt in der Meinung, dass es rein zufällige Sachen sind, degenerativer oder progressiver Natur, in den Zellen eingeschlossen oder aus ihnen hervorgegangen oder zwischen ihnen. Allein es wird sich einstweilen mit den jetzigen nichts Genaueres ergeben. Man muss nach neuen Methoden und neuen Wegen und neuen Gesichtspunkten forschen, bis wir etwas Weiteres in der Aetiologie der Krebse erreichen können.

Dr. Thomsen demonstrirt den neuen Edinger'schen Zeichenapparat.

Digitized by Google

Sitzung vom 13. Juli 1891.
Vorsitzender: Prof. Koester.
Anwesend: 22 Mitglieder.

Dr. Arthur Strauss wird zum ordentlichen Mitglied aufgenommen.

1) Vorstellung zweier Fälle von Aneurysmen der Aorta.

Professor Schultze. In dem ersten Falle handelt es sich zunächst um einen 55jährigen Mann, welcher seit dem Oktober vorigen Jahres sich weniger wohl fühlt, nachdem er früher verschiedene Krankheiten gehabt hat, die nicht in Zusammenhang mit dem jetzigen Leiden stehen und weit zurückliegen. Nachdem Erscheinungen von Herzklopfen vorangegangen waren, bekam der Kranke im Oktober vorigen Jahres und am 8. November einen Anfall, der als ein epileptischer aufzufassen ist; er verlor das Bewusstsein, Cyanose und Athemnoth traten auf. Krämpfe der Muskeln wurden allerdings nicht beobachtet; Lähmungen bestanden hinterher nicht, so dass man nicht von einem apoplektischen Insult reden kann. Später hat sich der Anfall nicht wiederholt. Es waren dann nach diesem Anfalle noch öfters Erscheinungen von Schwindel und Verschleierung der Augen vorhanden, fernerhin starke Schmerzen auf der Brust über dem Sternum, ebenso rechts vom Sternum und in der linken Seite, die in die Arme und Beine ausstrahlten. Das sind die Symptome, über welche der Kranke auch jetzt klagt. Wenn man ihn nun genauer untersucht, so ist zunächst eine Hypertrophie des linken Ventrikels wahrnehmbar, weil der Spitzenstoss nach aussen verlagert und dabei verbreitert und hebend ist.

Wenn man die Pulsation der Arterien untersucht, so findet man, dass über dem Manubrium sterni ein kugeliger Tumor quer hervortritt, der nach unten ein wenig herunterschiebbar ist und deutlich nach allen Richtungen hin pulsirt. Er lässt sich nach den Seiten hin bis zum vorderen Rand des M. sterno-cleido-mastoideus verfolgen. Ein systolisches Geräusch ist über ihm vorhanden, auch wenn man mit dem Stethoskop nicht aufdrückt. Es ist also anzunehmen, dass hier eine aneurysmatische Erweiterung des Aortenbogens selbst vorliegt. Wenn man die peripheren Arterien untersucht, so lässt sich nachweisen, dass rechts die Radialis stärker pulsirt als links. An den Art. carotic. und temporal. beiderseits ist dagegen eine gleich starke Pulsation vorhanden.

Digitized by Google

Es handelt sich somit um ein Aneurysma des Aortenbogens mässiger Art, das unzweifelhaft zu jenem Anfall von Bewusstlosigkeit geführt hat, und ausserdem die Schmerzen veranlasste, die bei Erkrankung der Aorta und der grossen Arterien eintreten. Es ist hier daran zu erinnern, dass die Arterien selbst ziemlich stark Schmerz empfindende Organe sind, so dass man, wenn bei Atheromatose der Arterien Schmerzen in Gebieten von Nerven empfunden werden, wohl daran denken kann, dass die neben den Nervenstämmen verlaufenden Arterien selbst schmerzhaft sind. Es ist auch bekannt, dass bei Thieren, die vivisecirt werden, die Kompression der Arterien sehr schmerzhaft ist. Es lässt sich so auf die einfachste Weise die Schmerzhaftigkeit bei Aneurysmen, wenigstens die dauernde, erklären und zwar durch die Annahme, dass an den sensiblen Endigungen in dem Aortenbogen Reiz- und Degenerationszustände sich einstellen. Warum diese anfallsweise auftreten, ist schwer zu sagen; selbstverständlich bedingt auch der Druck des Aneurysma nach aussen hin verschiedenartige Schmerzen.

In Bezug auf weitere Symptome ist zu bemerken, dass Dysphagie, Trachealstenose und Rekurrenslähmung bisher fehlten. Es besteht aber allgemeine Atheromatose der Arterien und allgemeine Schwäche. Albuminurie fehlt. Was das ätiologische Moment anbetrifft, so ist nichts von Lues zu eruiren; es ist auch kein Anhaltspunkt für Potatorium zu finden. Der Mann ist ausserdem Nichtraucher. Als Tagelöhner hat er schwer gearbeitet. Von Gelenkrheumatismus oder Rheumatismus überhaupt ist bei dem Kranken nichts wahrzunehmen. — Die Affektion ist fernerhin nicht plötzlich aufgetreten, so dass man vom klinischen Standpunkt aus nicht an ein Rupturaneurysma denken kann.

Dann kommt ein zweiter Kranker zur Vorstellung, ein 50jähriger Mann, Steueraufseher, welcher vor zwei Jahren einen Gelenkrheumatismus durchgemacht und der dann nachher Herzklopfen bekommen hat. Ein Jahr später etwa stellten sich nächtliche Schmerzanfälle ein, welche auf dem Sternum sich lokalisiren. Dazu Athemnoth und zwar manchmal sehr stark. Ausserdem bestehen neuralgische Schmerzen im linken Arme, welche hauptsächlich im Sulc. bicipitalis gefühlt werden. Es ist nun auch bei diesem Kranken zunächst eine Veränderung am Cor wahrnehmbar. Auch hier geht der Spitzenstoss über die Mammillarlinie hinaus. Ausserdem sind die Zeichen einer Aorteninsufficienz vorhanden und über der Basis des Herzens ist ein systolisches Geräusch hörbar. Ueber dem oberen Theile des Sternum und rechts davon besteht Dämpfung.

Digitized by Google

Ferner sind beide Art. subclaviae stark erweitert und schwirren unter dem zufühlenden Finger, auch ohne dass ein Druck ausgeübt wird.

Die eine Carotis, und zwar die linke, pulsirt stark, während die rechte nur sehr schwach ausgedehnt wird; ebenso fühlt man an der linken Temporalis eine kräftige Pulsation, während sie rechts nahezu fehlt.

Umgekehrt pulsirt die rechte Radialis etwas stärker als die linke.

Neben der Wirbelsäule ist eine Pulsation nicht zu finden. Von Seiten des Oesophagus und der Trachea fehlen Symptome, auch ist keine linksseitige Stimmbandlähmung vorhanden.

Nach den geschilderten Symptomen müssen wir annehmen, dass beide Subclaviae aneurysmatisch erweitert sind, und dass ferner auch am rechten Trunc. anonymus eine Erweiterung besteht. Ob die bestehende Aorteninsufficienz durch die Erweiterung der Aorta am Insertionsringe der Klappen bedingt ist, oder durch eine Klappenschrumpfung in Folge des stattgehabten Gelenkrheumatismus, oder ob beides zugleich besteht, muss ich dahingestellt sein lassen.

Was die Ursache des Aneurysma angeht, so ist auch in diesem Falle von Lues nichts nachweisbar. Auch körperliche Ueberanstrengung kann nicht angenommen werden; der Kranke ist Steueraufseher.

Es bleibt also nur der Gelenkrheumatismus übrig, der zwar Laesionen an den Herzklappen, aber wenigstens nach unseren bisherigen Erfahrungen nur selten solche an der Aorta oder den grossen Arterien zu setzen im Stande ist.

Auf ein plötzliches Entstehen durch Ruptur, wie es Thoma als häufig annimmt, deutet in unserem Falle kein klinisches Symptom.

In Bezug auf die Therapie wäre bei unseren beiden Kranken ausser dem geeigneten allgemeinen Regime hauptsächlich an die Electropunctur nach Ciniselli zu denken.

Bei den wenigen Fällen, welche ich früher in Heidelberg nach dieser Methode behandelt sah, konnte ich mich von einem sicheren Erfolge nicht überzeugen.

Ausserdem muss doch wohl daran gedacht werden, dass durch die Gerinnungen, welche in Folge der Electrolyse entstehen können, auch einmal üble Folgen entstehen können, besonders Embolisirungen in die peripher von den Aneurysmen gelegenen Gefässe. Freilich wird über ungünstige Fälle dieser Art so gut wie nichts veröffentlicht.

Digitized by Google

Auch von Abbindungen der beiden Subclavien oder einer Carotis kann man sich keinen rechten Erfolg versprechen.

2) Vorstellung eines Kranken mit eigenthümlichen vom Gehirn ausgehenden Krampfzuständen.

Die auffallendste Veränderung bei dem 38jährigen Kranken ist die, dass beim Auftreten seines linken Fusses auf den Fussboden eine starke Plantarflexion sämmtlicher Zehen auftritt, so dass das Gehen dadurch sehr schmerzhaft und erschwert wird. An der Kuppe der Endphalanx der grossen Zehe hat sich in Folge dessen eine starke Schwiele ausgebildet. Bei näherer Untersuchung findet sich nun, dass, wenn man auf eine bestimmte ganz kleine Stelle der Haut des Grosszehenballens drückt, diese Plantarflexion mit einem Rucke stattfindet, als wenn plötzlich eine Taschenmesserklinge zusammenklappt. Offenbar ist es der Druck auf diese Stelle beim Fussaufsetzen, welcher regelmässig beim Gehen die geschilderte Contraction verursacht.

Dagegen gelingt es nicht, durch Druck von einer andern umschriebenen Stelle aus den ausgelösten Krampf wieder zu beseitigen. Der Kranke selbst hat allerdings herausgefunden, dass in horizontaler Lage des Körpers ein starkes Anpressen der ganzen Planta pedis mit Ausnahme des Zehenstückes derselben den Krampf wieder beseitigt.

Es handelt sich somit um einen Reflexkrampf; indessen treten an den Zehen auch ohne nachweisbare Ursachen krampfhafte tonische Zusammenziehungen ihrer Beugemuskeln auf.

Die weitere Untersuchung ergiebt nun, dass auch an der linken Hand tonische Krämpfe bestehen, und dass besonders der Daumen in übermässig starker Weise hyperextendirt wird, und zwar besonders beim Versuche, einen Gegenstand zu fassen. Diese Hyperextension hat zu einer deutlichen Subluxation des Daumens geführt. — Durch Druck auf irgend einen Punkt der Hand, des Armes oder des Rückens lässt sich diese Contraction nicht ausführen. — Die Stellung der Finger kann bei den Krampfanfällen ganz ähnlich wie bei Athetose sein; es fehlt indessen die Langsamkeit der Bewegungen wie bei dieser; sie geschehen rascher und manchmal ruckweise.

Als Ursache für diese Intentionskrämpfe wird man nun vor allem an eine Abnormität im Gehirn zu denken haben, da spinal entstehende Contracturen dieser Art kaum vorkommen.

Die Angaben des Kranken über den Beginn und Verlauf

Digitized by Google

seines Leidens sprechen für die Richtigkeit dieser Annahme. Zunächst machte sich im Sept. 1889 ein Gefühl von Pelzigsein in der ganzen linken Körperhälfte mit Einschluss des Gesichtes geltend. Dann traten Kopfschmerzen auf und erst später die jetzigen Abnormitäten auf dem motorischen Gebiete. Nach einem halben Jahre schwanden alle diese Erscheinungen, um dann allerdings wiederzukommen und bis jetzt nicht zu verschwinden. — Auch ein eigenthümlicher Befund an den Augen spricht für die cerebrale Natur des Leidens.

Es ist nämlich zunächst eine Parese beider Recti superiores zu konstatiren.

Fernerhin ist die rechte Augenlidspalte kleiner als die andere, was sowohl auf eine Ptosis dieser Seite, als auch auf eine permanente Contractur im M. orbicularis oris der anderen bezogen werden kann.

Nystagmus besteht nicht, dagegen eine ganz eigenthümliche langsame Raddrehung der Augen beim Blicken nach oben, und zwar von links nach rechts. Doppelbilder und Paresen anderer Augenmuskeln als der Recti superiores bestehen nicht. Die Pupillen sind normal gross und von normaler Reaction. Der Augenhintergrund ist normal. Schliesslich ist auch der Facialis nicht vollständig normal. Er ist nicht paretisch; aber die Mundbewegungen sind besonders beim Lachen eigenthümlich steif; es scheint besonders die linke Mundmuskulatur weniger gut beherrschbar zu sein.

Wir werden also nicht umhin können, eine Heerdläsion im Gehirn anzunehmen, dessen exacte Lokalisirung allerdings nicht mit Sicherheit möglich erscheint. Es ist selbstverständlich an eine Degeneration der rechten Pyramidenbahnen und daneben wohl an eine Erkrankung im Gehirnstamme in der Nähe der Augenmuskelkerne zu denken; doppelseitige Erkrankung der Rindencentren für die Augenmuskelnerven ist kaum beobachtet worden. Die Erkrankung der Pyramidenbahnen kann im oberen Theile des Pons oder im Pedunculus oder schliesslich selbst in der Capsula interna stattgefunden haben, jedenfalls noch in der Nähe der centralen sensiblen Bahnen für die gegenüberliegende Körperhälfte. Oberhalb der Capsula interna ist eine ausgedehnte Erkrankung der Rinden- oder Marksubstanz schwerlich vorhanden.

Um welche Art von Läsion es sich handelt, ist ebenfalls nicht mit Bestimmtheit festzustellen. Lues lässt sich nicht nachweisen; gegen die Annahme eines Tumor spricht der Mangel von progressivem Kopfschmerz und von Stauungspapille; immerhin durchaus nicht mit Sicherheit. Da Herz und Gefässe

Digitized by Google

bei dem Kranken sich nicht als abnorm nachweisen lassen, kann auch keine Erweichung angenommen werden.

In Bezug auf die Therapie wäre wohl in erster Linie an eine Amputation des Hallux zu denken, damit wenigstens das Gehen leichter von Statten geht. Eine Nervendehnung in solchen Fällen ist wohl mehr als Spielerei zu betrachten, und eine Durchschneidung einzelner Muskeln und Sehnen hat erfahrungsgemäss auch keinen dauernden Effect. Selbstverständlich werden daneben auch Bromnatrium und laue Bäder angewendet werden müssen.

Nachtrag: Die Amputation der grossen Zehe wurde später von Herrn Geh.-R. Trendelenburg vorgenommen und hat dem Kranken die vorausgesetzte Erleichterung gebracht. Auch der Krampf in den übrigen Zehen hat nachgelassen.

Prof. Koester: Was die Entstehungsgeschichte der Aneurysmen betrifft, so habe ich mich vor einer Reihe von Jahren hier an diesem Orte auf Grund ausgedehnter Untersuchungen in einem längeren Vortrage ausgesprochen.

Man verlegte früher allgemein die Primärerkrankungen der Arterienwand in die Intima und glaubte, das eigentliche Atherom, eine Alterserkrankung, sei die Ursache von Aneurysmen. Damit stimmt aber nicht die Thatsache überein, dass die Aneurysmen bei viel jüngeren Individuen beobachtet werden und zur Zeit der Beobachtung doch unzweifelhaft schon lange Zeit vorher bestanden haben. Wir sehen auch, dass die Intima im höchsten Grade erkrankt und zerstört sein kann, ohne dass sich circumscripte Aneurysmen gebildet hätten, wenn auch sehr häufig eine allgemeine Erweiterung des erkrankten Arterienrohres damit verbunden ist. Und wir können Aneurysmen finden, ohne die geringste Spur von Atherom an benachbarten oder anderen Arterienstrecken. Die Intima ist es keineswegs, welche dem Blutdruck den Hauptwiderstand entgegensetzt. Dieser wird vielmehr zum allergrössten Theile von der elastischen und musculären Media geleistet. Die Primärerkrankung, welche zu aneurysmatischer Ausbuchtung den Grund legt, muss sich in der Media finden und findet sich auch thatsächlich in dieser.

Meine Untersuchungen hatten ergeben, dass es interstitielle Mesarteriitis ist, welche anfänglich immer fleckweise auftritt und auf meist beschränkter Stelle bis zur völligen Zerstörung der Muskulatur fortschreiten kann. Sehr frühzeitig ist an den Flecken eine Continuitätstrennung der elastischen Fasern zu erkennen.

Digitized by Google

Diese Erscheinung hat Andere (z. B. v. Recklinghausen, Thoma) zu der Ansicht gebracht, dass eine primäre Zerreissung von elastischem Gewebe die Ursache der Aneurysmen sei, dass die interstitielle Mesarteriitis erst folge. Man glaubte auch in einzelnen Fällen die Ursache der Zerreissung auf Traumen, Erschütterungen u. dergl. zurückführen zu können. Aber solche Traumen können doch nur indirect auf die Arterienwand gewirkt haben; und zugegeben, dass durch sie eine Zerreissung an kleiner beschränkter Stelle einfach oder mehrfach entstehen kann, so ist es doch klar, dass an dieser Stelle schon vorher irgend etwas nicht in Ordnung gewesen sein muss. Die Annahme, dass sich an solchen Stellen gerade die Stosswellen getroffen und gebrochen haben könnten, ist doch zu theoretisch! Will man also nicht annehmen, dass es congenital schwache Stellen in der Arterienwand giebt, und so etwas ist nicht nachgewiesen, so muss eben irgend eine Erkrankung vorausgesetzt werden. Und als solche ist bis jetzt allein die Mesarteriitis nachgewiesen, entweder ohne oder, was gewöhnlicher ist, mit correspondirender Endarteriitis. Die Häufigkeit der Aneurysmen im Anfangstheil der Aorta steht unzweifelhaft mit der Gefässversorgung dieser Aortenstrecke in Verbindung. Der Anfang der Aorta bis zur Umschlagsstelle des Herzbeutels und noch etwas darüber hinaus, bezieht seine vasa vasorum aus den Coronararterien. Endocarditis, Myocarditis, Epicarditis und Aortitis des Anfangs finden sich ganz ausserordentlich häufig in irgend einer Combination vor. Und auch bei Aneurysmen des Anfangs der Aorta fehlt selten eine der obigen Erkrankungen des Herzens. Welche Rolle aber der Gefässapparat der Coronariae bei den genannten Erkrankungen des Herzens spielt, ist anderweitig vielfach genug erwiesen.

Prof. Ungar spricht 1) Ueber die Füllung der Lunge von Neugeborenen durch den ersten Athemzug.

2) Ueber einen neuen von Soxhlet ausgegebenen Milchsterilisirungsapparat.

Sitzung vom 16. November 1891.

Vorsitzender: Prof. Koester.

Anwesend 38 Mitglieder.

Dr. Boenneken, Privatdocent, wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Digitized by Google

Prof. Schultze stellt einen Fall von Tomson'scher Krankheit vor.

Prof. H. Leo spricht über den Einfluss der Kohlenhydratnahrung auf den Stoffwechsel bei Diabetes. Der Vortrag wird an anderer Stelle ausführlich veröffentlicht werden.

Dr. Kocks demonstrirt einen neuen Beckenhochlagerungs-Apparat, der ganz aus Holz construirt ist, und, seiner Einfachheit und Billigkeit halber, dem früher von demselben in unserem Vereine und auf dem Gynaecologencongresse vorgeführten eisernen „Beckenbock" vorzuziehen ist. Der Apparat stellt eine 60 Ctm. breite Ebene aus Eichenholz dar, die unter beliebigem Winkel schräge gestellt werden und auf jeden Operations- und gewöhnlichen Tisch gestellt, sofort benutzt werden kann. Die Operanden liegen zunächst bis zur vollständigen Narcose flach. Das Planum ist rechts und links von vorne bis hinten mit mehreren Reihen Löcher versehen, in welche zwei Holzzapfen eingesteckt werden können, je nach Wunsch und Zweck des Operateurs bald weiter, bald weniger weit vom Kopfende des Apparates, wodurch erreicht wird, dass sich die Darmbeinschaufeln an diesem Zapfen gleichsam festhaken und so die zu Operirenden am Becken gehalten werden, sobald die Ebene schräge gestellt und so das Becken erhöht wird. Das Princip der schiefen Ebene aus Holz ist mithin dasselbe wie bei dem eisernen Beckenbock des Vortragenden, nämlich die Stützpunkte von Schultern oder Kniekehlen auf das Becken der Operanden zu verlegen, um Respirationsstörungen und Druckgangrän der Kniekehlen zu verhüten. Dieses Ziel sei jedoch bei dem neueren Apparat in viel einfacherer Weise erreicht als bei dem früher bekannt gegebenen.

Es sei noch zu bemerken, dass die schiefe Ebene sowohl für die Beckenhochlagerung bei Laparotomien, als bei Operationen von der Vagina aus (Hysterectomien etc.), Verwendung finden kann und vom Vortragenden selbst sowie von Herrn Prof. Witzel bei den verschiedensten Operationen mit bestem Erfolge in Anwendung gezogen wurde. Besonders zeichnet sich der Apparat durch die Einfachheit seiner Handhabung aus, die Jedem sofort ersichtlich ist und es gestattet, während der Operation beliebig oft die Hochlagerung mit der Horizontallage abwechseln zu lassen.

Da sich nun das beschriebene Planum inclinatum für 35 Mark herstellen lässt, dürfte dasselbe sich als Nebenapparat zu jedem Operationstisch sehr empfehlen.

Digitized by Google

Die hiesige bekannte Firma F. A. Eschbaum liefert genau nach Angabe des Vortragenden angefertigte Apparate auf Wunsch überallhin.

Prof. Ribbert über eine Kiemengangscyste am Hals. Dieselbe war von der Grösse eines kleinen Apfels, besass eine mehrere Millimeter dicke Wand und eine uneben-höckrige Innenfläche. Sie war ausgekleidet mit einem mehrschichtigen Plattenepithel. Besonders bemerkenswerth war der ausserordentliche Reichthum der Wand an lymphatischen Follikeln, deren Vorspringen nach innen die Unebenheit der Innenfläche bedingte. Die Beschaffenheit der Cystenwand bringt sie in Uebereinstimmung mit der Schleimhaut des Rachens.

Sitzung vom 14. December 1891.

Vorsitzender: Prof. Koester.

Anwesend: 32 Mitglieder.

Vorstandswahl: Prof. Schultze wird zum Vorsitzenden, Dr. Leo I zum Sekretär, Dr. Zartmann zum Schatzmeister ernannt.

Dr. Dreesmann spricht über chirurgische Behandlung der Basedow'schen Krankheit. Der Vortrag ist in der deutschen medizinischen Wochenschrift Nr. 5 veröffentlicht.

Prof. Schultze: Es kann als ausgemacht gelten, dass nicht durch den Druck der Struma auf irgend welche Nerven die Basedow'sche Krankheit bedingt wird. Ich neige durchaus der Auffassung von Moebius zu, dass wenigstens zum grossen Theile primäre Veränderungen der Schilddrüse auf chemischem Wege die Erkrankung erzeugen und begrüsse darum den Versuch, die Kranken operativ zu behandeln, mit Freude, obwohl der innere Mediziner dadurch wieder einmal Einbusse an Material erleidet.

Wenn die Operation wirklich nützt, so würde durch sie auch die Frage zu entscheiden sein, ob gewisse Nebensymptome bei Morb. Basedow. wirklich zu dem eigentlichen Leiden gehören oder nicht. Ich habe besonders die heftigen, auch durch Opium nicht stillbaren Diarrhoen im Auge, den man gelegentlich bei der Krankheit sieht, und möchte fragen, ob vielleicht bei einem der Kranken des Redners dieses Symptom vorhanden gewesen ist.

Digitized by Google

Weiterhin möchte ich fragen, ob die Kranken vor der Operation und nach derselben lange im Bette ruhig zugebracht haben. Ruhe ist ja unzweifelhaft das beste Besserungsmittel bei Morb. Basedowii. Ausserdem hat man ja auch bei andern operativen Eingriffen, z. B. bei Nasenschleimhautätzungen erhebliche Besserungen bei Morb. Basedowii gesehen. Jedenfalls dürfen auch nach der Operation die alten Mittel, also Ruhe, Chinin und vielleicht Arsenik nicht vernachlässigt werden.

Dr. Dreesmann: Bezüglich der Bettruhe muss ich bemerken, dass in beiden hier operirten Fällen, während Pat. zu Bette lagen, in der ersten Zeit nach der Operation keine Besserung zu konstatiren war, sondern erst in späterer Zeit, als Pat. wieder ihrer gewohnten Beschäftigung nachgingen. In Bezug auf die Diarrhoen ist mir nichts bekannt.

Prof. Ungar: Es ist mir ein Fall bekannt, bei dem M. Basedow. vorlag und alle innern Mittel ohne Erfolg waren. Dieser Fall wurde später von Kocher operirt und zwar die Unterbindung aller 4 A. thyreoideae gemacht. Ich sah Pat. vor $1^1/_2$ Jahren — die Operation war vor 3 Jahren gemacht —, sie war geheilt, alle Beschwerden waren geschwunden. Ob sie später zurückgekehrt sind, ist mir unbekannt.

Geh.-R. Trendelenburg: Ich möchte einige Worte bezüglich der Unterbindung der A. thyr. inf. hinzufügen. Dieselbe ist nicht immer ganz leicht, wie Herr Dr. Dreesmann hervorhob. Die obere Schilddrüsenarterie findet man leicht unterhalb des Zungenbeinhorns am Rande des M. omohyoideus. In vielen Fällen kann man sie in Folge erheblicher Vergrösserung direkt durch die Haut fühlen und sich beim Freilegen nach dem Pulse richten.

Grössere Schwierigkeiten findet man bei der untern Schilddrüsenarterie, die vom Truncus thyreocervicalis entspringt und hinter der Carotis hergeht, etwa 1 cm unterhalb des 6. Halswirbels. Es ist wegen der Tiefe der Wunde ein langer Schnitt nöthig, man muss an der Carotis vorbei in die Tiefe gehen, die Gefässe zur Seite halten und die Arterie nun isoliren und unterbinden. Das geht ohne grosse Schwierigkeit, wenn der Patient ruhig athmet und keine Dyspnoe besteht. Aber wenn starke Dyspnoe in Folge der Struma besteht, wie in einem der von mir operirten Fälle, kann es unmöglich werden, die Arterie zu unterbinden, wenigstens nicht ohne grosse Gefahr, die V. jug. anzureissen, die in Folge der Dyspnoe strotzend gefüllt

Digitized by Google

bei jeder Exspiration in die Wunde sich vorbaucht und den Raum in derselben fast vollständig ausfüllt. Ausserdem kommt es bei den gewaltsamen Inspirationen leicht zu einem intermuskulären Hautemphysem durch Aspiration von Luft in die Bindegewebsmaschen. In einem solchen Falle traten in Folge davon bei der Operation bedrohliche Erscheinungen von Asphyxie auf, so dass ich es vorzog, die versuchte Unterbindung der Thyreoidea inf. aufzugeben und lieber die partielle Excision des Kropfes auszuführen, wodurch die Dyspnoe beseitigt wurde. Der Patient genas.

Was nun die Erfolge der Gefässunterbindungen in Bezug auf die Basedow'sche Krankheit anbetrifft, so halte ich einen gewissen Grad von Besserung im Allgemeinbefinden der Kranken und in den Erscheinungen von Seiten des Herzens für unzweifelhaft. Ganz geheilt sind beide Fälle noch nicht und auch der Zufall kann dabei mit im Spiele sein. Jedenfalls wird es wünschenswerth sein, weitere Erfahrungen zu sammeln.

An die Theorie eines Druckes der Struma auf den Sympathicus als Ursache der Krankheit habe ich niemals recht glauben können. Bei der Beweglichkeit der Theile gegen einander kann ein stetiger Druck doch kaum zu Stande kommen, und eine sehr grosse Zahl von Menschen mit kleinem und grossem Kropf erkrankt niemals an Basedow. Es scheint mir viel mehr für sich zu haben, unbekannte chemische Einflüsse, die durch eine Verminderung des Blutzuflusses zu der erkrankten Schilddrüse beeinflusst werden, als Ursache der Basedow'schen Krankheit anzusehen, nach Analogie der Cachexia strumipriva.

Prof. Koester demonstrirt ein Präparat von sog. Myositis ossificans, bei welchem die Verknöcherungen sehr eigenthümliche Folgen gehabt haben.

Das Objekt wurde ihm von Herrn Dr. Rauschenbusch in Kirch a. d. Sieg zugeschickt. Aus dessen brieflichen Bemerkungen sei mitgetheilt: Ein 40jähriger Mann erlitt am 9. November 1891 eine Quetschung über dem linken Knie, konnte jedoch noch ohne besondere Unterstützung nach seiner Wohnung gehen. Die Anschwellung der gequetschten Gegend war mässig, die Verfärbung der Haut jedoch sehr ausgedehnt. Während letztere Erscheinungen unter geeigneter Behandlung immer mehr zurückgingen, bildete sich 14 Tage nach der Verletzung ohne Fiebererscheinungen eine langsam fortschreitende Gangrän aus, welche zuerst den Fuss und dann die Hälfte des Unterschenkels ergriff. (Im Urin nur ganz geringe Spuren

Digitized by Google

von Zucker.) Schliesslich trat Fieber bis zu 39,4 ein, und Herr Dr. Rauschenbusch nahm am 5. Dezember die Amputation des Oberschenkels vor.

An dem theilweise schon von Dr. R. präparirten Objekte, dem untern Drittel des Oberschenkels, fallen zunächst an der hintern Seite nach aussen zwei neben einander stehende knöcherne Leisten auf, welche beide dem Ansatz des kurzen Kopfes des Musc. biceps entsprechen. Die äussere Leiste sitzt ganz auf dem Knochen fest, erhebt sich bis zu $1^1/_2$ cm und ist 10 cm lang, vom Condylus internus an gerechnet. Die innere Leiste steht in der untern Hälfte mit der ersteren in Verbindung, wird aber nach oben frei und ist hier elastisch, neben dem Femur etwas beweglich. Sie erhebt sich bis zu $2^1/_2$ cm. Vorhanden sind 12 cm; das obere Ende ist aber durch die Amputation abgeschnitten und fehlt. An dem Querschnitt erkennt man eine Markhöhle. Der Knochen ist hier fein porös und eben noch mit festem Messer schneidbar.

Beide Knochenleisten sind von Muskelgewebe umgeben und stehen mit diesem in fester Verbindung.

Eine kleinere 5 cm lange Knochenzacke steckt in dem Musc. semimembranosus, und sitzt unten gleichfalls fest am Knochen. Letzterer ist oberhalb der Condylen verdickt. In dem Raum dazwischen, d. h. in dem lockeren Zellgewebe um die grossen Gefässe, existiren nun noch mehrere theilweise bewegliche Knochenstücke, einige deutlich zertrümmert und in kleinere Stückchen zerbrochen.

Gerade zwischen diesen kleinen Knochentrümmern sind Arterie und Vene nicht mehr durchgängig, beide geknickt, ihre Wandung verdickt oder nicht mehr abzugrenzen und das Lumen theils durch ziemlich festes Gewebe, theils durch weicheres braun gefleckes Material verlegt. Die Abliterationsstelle ist etwa $1^1/_2$ cm lang. Nach oben wie nach unten schliessen sich frischere thrombotische Gerinnsel an.

Aus dem Ganzen ergibt sich somit, dass eine Peri — Para = Ostitis, Tendinitis und Myositis ossificans vorliegt, und dass bei einer Quetschung die neugebildeten Knochen theilweise zertrümmert wurden und die grossen Gefässe sehr stark verletzten, so dass eine Arteriitis und Phlebitis obliterans eintrat, welche eine Gangrän des Unterschenkels zur Folge hatte.

Der Vortragende geht sodann auf die Lehre von der Myositis ossificans im Allgemeinen über. Der Name ist eigentlich nur zulässig für diejenige Fälle, in welchen es sich um Verknöcherungen in Muskeln schlechtweg handelt, die schon seit Langem bekannt sind. Aber auch hier ist es das gefäss-

Digitized by Google

haltige interstitielle Bindegewebe, welches den Knochen bildet. Und zumeist ist nicht blos im Muskel, sondern auch in den Sehnen, dem intermuskulären Bindegewebe, in Fascien und Bändern u. s. w. gleichzeitig Knochenbildung zu erkennen. Jedoch nicht blos das dem „Bewegungsapparat" nahestehende Bindegewebe, sondern fernab liegendes, überhaupt das ganze gefässhaltige Bindegewebe, sei es der Haut, der drüsigen Organe, sei es selbst die Neuroglia des Gehirns und Rückenmarkes, hat die Fähigkeit unter allerdings nicht gekannten Bedingungen Knochen zu produziren.

Der Vortragende betrachtet überhaupt das gesammte gefässhaltige Bindegewebe als Skelettgewebe. Von diesem geht nur ein Theil in typischer Form für die einzelnen Arten thierischer Organismen in Knochen über und bildet das, was man allgemein als Knochenskelett bezeichnet. Das übrige Skelettgewebe bleibt weiches Gewebe, hat aber um so mehr Neigung gelegentlich in Knochen überzugehen oder Knochen zu bilden, in je näherer Beziehung es zu dem Knochenskelett steht; so namentlich das Periost, die Sehnen, ligamenta interossea u. s. w.

Wie sehr einheitlich das gefässhaltige Binde- oder Skelettgewebe sich verhält geht auch daraus hervor, dass bei übermässiger Anlage oder übermässigem Wachsthum des Knochenskelettes im Ganzen oder an einzelnen Theilen auch eine übermässige Anlage oder Wucherung des gefässhaltigen Bindegewebes und in diesem manchmal gerade des Bindegewebes der Gefässe zu beobachten ist. In anderen Fällen sind Knochenbildungen im Bindegewebe, in Muskeln u. s. w. entstanden bei Individuen, bei welchen schon ein Excess der Skelettanlage congenital etwa durch Polydaktylie, überzählige Wirbel etc. vorliegt. — (In oben geschildertem Falle waren nach Angabe des Herrn Dr. Rauschenbach weder Anomalien am Knochenskelett noch anderweitige Verknöcherungen zu finden.)

Prof. Schultze gibt zunächst einige klinische Daten über den von dem Vortragenden erwähnten Heidelberger Fall von sogenannter Myositis ossificans und erwähnt sodann, dass er sogar einmal in dem Rückenmark einer Gelähmten einen grösseren Knochenheerd gefunden hat und zwar in der grauen Substanz der Lendenanschwellung.

Digitized by Google

DEC 5 1891

Korrespondenzblatt
№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück.

Am 1. Januar 1891.

Beamte des Vereins.

Dr. H. Schaaffhausen, Geh. Medizinalrath u. Prof., Präsident.
N. Fabricius, Geheimer Bergrath, Vice-Präsident.
Dr. Ph. Bertkau, Professor, Sekretär.
C. Henry, Rendant.

Sektions-Direktoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Landois in Münster.
Für Botanik: Prof. Dr. Körnicke in Bonn.
Prof. und Geh. Medizinalrath Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Gustav Seligmann in Coblenz.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Prof. Dr. Thomé, Rektor der höheren Bürgerschule in Cöln.
Für Coblenz: Kaufmann G. Seligmann in Coblenz.
Für Düsseldorf: Landgerichtsrath a. D. von Hagens in Düsseldorf.
Für Aachen: Geh. Rath Wüllner in Aachen.
Für Trier: Landesgeologe H. Grebe in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Geh. Rath Prof. Dr. Hosius in Münster.
Für Minden: Unbesetzt.

C. Regierungsbezirk Osnabrück.

Dr. W. Bölsche in Osnabrück.

Digitized by Google

Ehren-Mitglieder.

Döll, Geh. Hofrath in Carlsruhe.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koninck, Dr., Prof. in Lüttich.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Aldenhoven, Ed., Rentner in Bonn (Kaiserstr. 25).
von Auer, Oberst-Lieutenant z. D. in Bonn.
Baumeister, F., Apotheker in Cöln (Albertusstrasse).
Bertkau, Philipp, Dr., Professor in Bonn.
Bettendorff, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Königl. Kadettenhauses in Bensberg.
Binner, Kaufmann in Cöln.
Binz, C., Geh. Med.-Rath, Dr. med., Professor in Bonn.
Bleibtreu, Karl, Dr., in Siegburg.
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Brandis, D., Dr., in Bonn (Kaiserstrasse 21).
Brassert, H., Dr., wirklich. Geh. Ober-Bergrath u. Berghauptmann in Bonn.
Brockhoff, Geh. Bergrath und Universitätsrichter in Bonn.
Bruhns, Willy, Dr. phil., Assistent am mineralogischen Institut, in Bonn (Beethovenstrasse 3).
Buff, Bergrath in Deutz.
Burkart, Dr., Sanitätsrath, prakt. Arzt in Bonn (Coblenzerstr.4).
Busz, Carl, Dr. phil., in Bonn.
Buyx, Amtsrichter in Hennef a. d. Sieg.
Coerper, Direktor in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Conrath, Jacob, Gymnasiallehrer in Cöln (Kaiser Wilhelm-Gymn.).
Crohn, Herm., Kgl. Hypothekenbewahrer in Bonn (Baumschuler-Allee 12).
Dahm, G., Dr., Apotheker in Bonn.
Dieckerhoff, Emil, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer-Allee 61).
Dieckhoff, Aug., Königl. Baurath in Bonn.
Diesterweg, Dr., Ober-Bergrath in Cöln (Rubenstr. 19).

Digitized by Google

Doetsch, H. J., Ober-Bürgermeister in Bonn.
Doutrelepont, Dr., Arzt, Geh. Med.-Rath u. Professor in Bonn.
Dreisch, Dr., Dozent a. d. landwirthschaftl. Akademie, in Bonn (Poppelsdorfer Allee).
Dünkelberg, Geh. Regierungsrath und Direktor der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf.
Eltzbacher, Moritz, Rentner in Bonn (Coblenzerst. 44).
Endemann, Wilh., Rentner in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Ewertz, Heinrich, Lehrer in Cöln, Weingartenstr. 12.
Ewich, Dr., Herz. sächs. Hofrath, Arzt in Cöln.
Fabricius, Nic., Geheimer Bergrath in Bonn.
Finkelnburg, Dr., Geh. Regierungsrath u. Prof. in Godesberg.
Follenius, Geheimer Bergrath in Bonn.
Freytag, Dr., Professor in Bonn.
Frohwein, E., Grubendirektor in Bensberg.
Frohwein, Ernst, Bergtechniker auf Grube Silistria bei Hennef a. d. Sieg.
Fuchs, Ottomar, Bergreferendar in Bonn (Coblenzerstr. 84).
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
Georgi, W., Universitäts-Buchdruckereibesitzer in Bonn.
Göring, M. H., in Honnef a. Rh.
Goldschmidt, Joseph, Banquier in Bonn.
Goldschmidt, Robert, Banquier in Bonn.
Graben, Grubenverwalter in Bensberg.
Gray, Samuel, Ingenieur in Cöln, Bayenstr. 81.
Gregor, Georg, Civil-Ingenieur in Bonn.
von Griesheim, Adolf, Rentner in Bonn.
Grüneberg, H., Dr., in Cöln (Holzmarkt 45a).
Günther, F. L., Referendar in Cöln (Rheinaustr. 12).
Gurlt, Ad., Dr., in Bonn.
Haass, Landgerichtsrath in Bonn (Quantiusstrasse).
Hatzfeld, Carl, Königl. Ober-Bergamts-Markscheider in Bonn.
Heidemann, J. N., General-Direktor in Cöln.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn.
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.
Herder, Ernst, Kaufmann in Euskirchen.
Hermanns, Aug., Fabrikant in Mehlem.
Hersing, Dr. med., prakt. Arzt in Geistingen bei Hennef a. d. Sieg.
Hertz, Dr., Sanitätsrath und Arzt in Bonn.
Hertz, Heinr., Dr., Professor in Bonn.
Heusler, Geheimer Bergrath in Bonn.
von Holtzbrinck, Landrath a. D. in Bonn.
Ittenbach, Karl, Markscheider in Königswinter.

Digitized by Google

Jung, Julius, Obersteiger auf Grube Bliesenbach bei Ehreshoven, Kr. Wipperfürth.
Kekulé, A., Dr., Geh. Reg.-Rath u. Professor in Poppelsdorf.
Keller, G., Fabrikbesitzer in Bonn.
Kinne, Leopold, Bergrath in Siegburg.
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn.
Kocks, Jos., Dr., Privatdozent in Bonn (Breitestrasse 68).
Kölliker, Alf., Dr. phil., Chemiker in Bonn (Königstr. 3).
König, Alex., Dr., Privatdozent d. Zoologie in Bonn (Coblenzerstr.).
König, A., Dr., prakt. Arzt in Cöln.
König, Fr., Direktor in Kalk.
Körnicke, Dr., Professor an der landwirthschaftl. Akademie in Poppelsdorf.
Krantz, F., Dr., in Bonn (Coblenzerstr. 121).
Krauss, Wilh., General-Direktor in Bensberg.
Kreuser, Carl, Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kreutz, Adolf, Kommerzien-Rath und Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Königswinter.
Kyll, Theodor, Dr., Chemiker in Cöln.
Laar, C., Dr. phil., Chemiker in Bonn (Kaiserstr. 23).
Laspeyres, H., Dr., Professor in Bonn.
von la Valette St. George, Baron, Dr. phil. und med., Geh. Rath und Professor in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leichtenstern, Dr., Professor, Oberarzt in Cöln.
Leisen, W., Apotheker in Cöln.
Lent, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Cöln.
Leo, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Bonn.
Loewenthal, Ad. M., Rentner in Cöln (Lungengasse 53).
Ludwig, Hubert, Dr., Professor in Bonn.
Lückerath, Jos., Kaufmann in Euskirchen.
Lürges, Hubert, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstr. 54).
Marcus, G., Buchhändler in Bonn.
Marquart, Ludwig, Fabrikbesitzer in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
von Mevissen, Dr. jur., Geh. Kommerzienrath in Cöln.
Meyer, Georg, Dr., Geologe in Bonn.
Meyer, Jürgen Bona, Dr., Geh. Regierungsrath, Professor in Bonn.
Moecke, Alexander, Ober-Bergrath in Bonn.
Monke, Heinr., Dr., Palaeontologe in Bonn.
Müller, Albert, Rechtsanwalt in Cöln (Richmondstr. 3).
Müller, Franz, Techniker in Bonn (Meckenheimerstr.).

Digitized by Google

Munk, Oberst z. D. in Bonn.
Nausester, Direktor in Bensberg.
Norrenberg, Joh., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Cöln (Mauritiussteinweg 58).
Oswald, Willy, Bergreferendar in Bonn (Schumannstrasse).
Overzier, Ludwig, Dr. phil., Meteorologe in Nippes bei Cöln, Mühlenstr. 7.
Poerting, C., Bergwerks-Direktor in Immekeppel bei Bensberg.
Pohlig, Hans, Dr. phil., Privatdozent in Bonn.
Prieger, Oscar, Dr., in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath a. D. in Bonn.
Rauff, Hermann, Dr. phil., Privatdozent in Bonn, Colmantstr. 21.
vom Rath, Emil, Kommerzienrath in Cöln.
Rennen, Königl. Eisenbahn-Direktions-Präsident in Cöln.
Richarz, Franz, Dr., Privatdozent, in Endenich (Kirchstr. 9).
v. Rigal-Grunland, Franz Max, Freiherr, in Bonn.
Rohnstadt, Heinr., stud. geol., in Bornheim bei Roisdorf.
Rolffs, Ernst, Kommerzienrath und Fabrikbesitzer in Bonn.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
Saalmann, Gustav, Apotheker in Poppelsdorf (Venusbergerweg 2).
Salchow, Alb. Pet., Bergreferendar in Bonn (Münsterstr. 2).
von Sandt, M., Dr. jur., Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath u. Professor in Bonn.
Schenck, Heinr., Dr. phil., Privatdozent in Bonn (Nassestr. 4).
Schennen, Heinr., Bergreferendar in Bonn (Mauspfad 2).
Schimper, Wilh., Dr. phil., Professor in Bonn (Poppelsdorfer Allee 94).
Schlüter, Cl., Dr., Professor in Bonn.
Schmidt, Dr., Chemiker der Zinkhütte Berzelius in Bergisch-Gladbach.
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schröder, Richard, Dr., Regierungsrath in Cöln.
Schulte, Ludw., stud. geol., Bonn (Königstr. 70).
Seligmann, Moritz, in Cöln (Casinostr. 12).
Soehren, H., Gasdirektor in Bonn (Colmantstr.).
Söhle, Ulrich, stud. chem. in Bonn (Martinstrasse 14).
Sorg, Direktor in Bensberg.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Sprengel, Forstmeister in Bonn.
Stein, Siegfried, Rentner in Bonn.
Stölting, J., Reg.-Baumeister u. Stationsvorsteher der rechtsrh. Bahn in Cöln.
Strasburger, Ed., Dr., Geh. Reg.-Rath u. Prof. in Poppelsdorf.

Digitized by Google

Strauss, Emil, Buchhändler in Bonn.
Stürtz, Bernhard, Inhaber des Mineralien-Komptoirs in Bonn (Riesstrasse).
Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor und Rektor der höheren Bürgerschule in Cöln.
Tilmann, Jos., Ingenieur in Hennef a. d. Sieg.
Verein, landwirthschaftlicher, der Rheinprovinz, in Bonn.
Verhoeff, Karl, Stud. rer. nat. in Poppelsdorf, Reuterstr. 16.
Vogelsang, Karl, Dr., Bergreferendar in Bonn (Königstr. 26).
Vogelsang, Max, Kaufmann in Cöln (Hohenstaufenring 22).
Voigt, Walter, Dr. phil., Assistent am zool. Institut in Poppelsdorf (Jagdweg).
Voigtel, Geh. Reg.-Rath, Dombaumeister in Cöln.
Weber, Robert, Dr., Chemiker in Bonn.
Weiland, H., Professor u. Oberlehrer an der Ober-Realschule in Cöln.
Welcker, Grubendirektor in Honnef.
Wirtgen, Ferd., Apotheker in Bonn.
Wolfers, Jos., Landwirth in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Dr., Astronom in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Bergrath in Euskirchen.
Zuntz, Joseph, Kaufmann in Bonn (Poppelsdorfer Allee).

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Andreae, H. C., Dr. phil., Chemiker u. Fabrikbesitzer in Burgbrohl.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Belgard, Dr. med., Arzt in Wetzlar.
Bellinger, Bergrath, Bergwerksdirektor in Braunfels.
Bender, R., Dr., Apotheker in Coblenz.
Berger, L., Fabrikbesitzer in Horchheim a. Rh.
Böcking, Carl, Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.
Böcking, K. Ed., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte bei Kreuznach.
Coblenz, Stadt.
Daub, M., Rentmeister in Coblenz.
Diefenthaler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.
Dittmar, Adolph, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Dittmar, Carl, Dr. phil., in Thalhausen bei Neuwied.
Doetsch, Hermann, Buchdruckereibesitzer in Coblenz.

Digitized by Google

Fischbach, Ferd., Kaufmann in Herdorf.
Follmann, Otto, Dr., Gymnasiallehrer in Coblenz (Fruchtm. 7).
Forschpiepe, Dr., Chemiker in Wetzlar.
Geisenheyner, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kr. Altenkirchen).
Handtmann, Ober-Postdirektor a. D. und Geh. Postrath in Coblenz.
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Jung, Ernst, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Kirchgässer, Dr. med., Medizinalrath in Coblenz.
Klein, Eduard, Direktor auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Kost, Heinr., Bergmeister in Betzdorf a. d. Sieg.
Knödgen, Hugo, Kaufmann in Coblenz.
Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.
Landau, Heinr., Kommerzienrath in Coblenz.
Lang, Wilhelm, Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
Liebering, Bergrath in Coblenz.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Aubach bei Neuwied.
Lücke, P., Bergrath in Wissen a. d. Sieg.
Lünenborg, Kreisschulinspektor in Remagen.
Mahrun, K., Bergwerksdirektor in Kirchen a. d. Sieg.
Mehlis, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsheimer, J. L., Kaufmann und Eisfabrikbesitzer in Bullay a. d. Mosel.
Melsheimer, M., Oberförster in Linz.
Meydam, Georg, Bergrath in Heddesdorf bei Neuwied.
Milner, Ernst, Dr., Professor in Kreuznach.
Most, Dr., Direktor der Ober-Realschule und des Realgymnasiums in Coblenz.
Neuwied, Stadt.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.
Reuleaux, H., in Remagen.
Reusch, Ferdinand, auf Gut Rheinfels bei St. Goar.
Rhodius, Gustav, in Burgbrohl.
Riemann, A. W., Bergrath in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Schmidt, Albr., Bergmeister in Betzdorf.
Schmidt, Julius, Dr., in Horchheim bei Coblenz.
Schwerd, Ober-Post-Direktor in Coblenz.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz (Schlossrondell 18).

Digitized by Google

Siebel, Walther, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Simon, Wilh., Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.
Spaeter, Kommerzienrath in Coblenz.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stracke, Friedr. Wilh., Postverwalter in Niederschelden.
Thüner, Anton, Lehrer in Bendorf a. Rh.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Wandesleben, Fr., Apotheker in Sobernheim.
Wandesleben, Friedr., in Stromberger-Neuhütte bei Bingerbrück.
Wegeler, Julius, Kommerzienrath in Coblenz.
Wurmbach, Fr., Betriebsdirektor der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
Wynne, Wyndham, H., Bergwerksbesitzer in N. Fischbach bei Kirchen a. d. Sieg.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung in Düsseldorf.
Achepohl, Ludwig, Obereinfahrer in Essen (Ottilienstr. 4).
Adolph, G. E., Dr., Prof. u. Oberlehrer in Elberfeld (Auerstr. 69).
Athenstaedt, W., Dr., Realgymnasiallehrer in Duisburg (Sonnenwall 62).
Baedeker, Jul.. Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
Bandhauer, Otto, Direktor der Westdeutschen Versicherungs-Aktien-Bank in Essen.
Becker, August, Justitiar in Essen.
Beckers, G., Seminarlehrer in Rheydt.
Berns, Emil, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
von Bernuth, Bergmeister in Werden.
Bertkau, F., Dr., Apotheker in Crefeld.
Bibliothek der Stadt Barmen (Prinzenstr. 1).
Bierwirth, Gustav, Kaufmann in Essen.
Bispink, Franz, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
Boltendahl, Heinr., Kaufmann in Crefeld.
Brabaender, Wilhelm, Apotheker in Elberfeld.
Brandhoff, Geh. Regierungsrath in Elberfeld.
Busch, Dr., Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Büttgenbach, Franz, Bergwerksdirektor in Düsseldorf (Capellstrasse 46).
Caemmerer, F., Ingenieur in Duisburg (Düsseldorferstr. 81).
v. Carnap, P., in Elberfeld.
Chrzcsinski, Pastor in Cleve.
Closset, Dr., Sanitätsrath in Langenberg.

Digitized by Google

Colsmann, Andreas, Fabrikbesitzer in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Dahl, Wern., Rentner in Düsseldorf.
Deicke, H., Dr., Professor in Mülheim a. d. Ruhr.
Dilthey, Markscheider in Mülheim a. d. Ruhr (Eppinghofer Str. E. 9).
Eisenlohr, Heinr., Kaufmann in Barmen.
Fach, Ernst, Dr., Ingenieur in Oberhausen.
Farwick, Bernhard, Realgymnasiallehrer in Viersen.
Fischer, F. W., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Funke, Carl, Gewerke in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee).
Goldenberg, Friedr., in Dahleraue bei Lennep.
Greeff, Carl, in Barmen.
Greeff, Carl Rudolf, in Barmen.
Grevel, Ortwin, Apothekenbesitzer in Essen.
Grevel, Wilh., Apotheker in Düsseldorf (Rosenstr. 63).
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
Guntermann, J. H., Mechaniker in Düsseldorf.
Hackenberg, Hugo, Gymnasiallehrer in Barmen, Wuppermannstr. 4.
von Hagens, Landgerichtsrath a. D. in Düsseldorf.
Haniel, August, Ingenieur in Mülheim a. d. Ruhr.
Haniel, H., Geh. Kommerzienrath und Bergwerksbesitzer in Ruhrort.
Haniel, John, Dr., Landrath in Moers.
Hasskarl, C., Dr., in Cleve.
Hausmann, Ernst, Bergrath in Essen.
Heinzelmann, Herm., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
von der Heyden, E., Dr., Real-Oberlehrer u. Prof. in Essen.
Hickethier, G. A., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Barmen (ref. Kirchstr. 9).
Hohendahl, Gerhard, Grubendirektor der Zeche ver. Wiesche bei Mülheim a. d. Ruhr.
Hohendahl, Grubendirektor der Zeche Neuessen in Altenessen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Gartenstr. 46).
Huyssen, Louis, in Essen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Kannengiesser, Louis, Repräsentant der Zeche Sellerbeck, in Mülheim a. d. Ruhr.
Kauert, A., Apotheker u. Stadtverordneter in Elberfeld.
Klüppelberg, J., Apotheker in Hohscheid bei Solingen.
Kobbe, Friedr., Apotheker in Crefeld.

Digitized by Google

Koch, Ernst, Direktor in Düsseldorf (Jacobistr. 1).
Koch, Otto, Grubendirektor in Kupferdreh.
Krabler, E., Bergassessor in Altenessen (Direktor des Cölner Bergwerks-Vereins).
Krupp, Friedr. Alfr., Geh. Kommerzienrath und Fabrikbesitzer in Hügel bei Essen.
Langenberg, Stadt.
Limburg, Telegraphen-Inspektor in Oberhausen.
Limper, Dr. med., in Gelsenkirchen.
Löbbecke, Rentner in Düsseldorf.
Luyken, E., Rentner in Düsseldorf.
Meigen, Dr., Professor in Wesel.
Meyer, Andr., Dr. phil., Reallehrer in Essen.
Müller, Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
Mülheim a. d. Ruhr, Stadt.
von Müntz, Landrichter in Düsseldorf.
Muthmann, Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Natorp, Gust., Dr., in Essen.
Naturwissenschaftlicher Verein in Düsseldorf (Vors.: Dr. Karl Jansen).
Naturwissenschaftlicher Verein in Cleve (Dr. Meyer).
Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld (Dr. Simons).
Niesen, Wilh., Bergwerksbesitzer in Essen.
Nonne, Alfred, Ingenieur in Essen.
Olearius, Alfred, Agent in Elberfeld.
Paltzow, F. W., Apotheker in Solingen.
Piedboeuf, Louis, Ingenieur in Düsseldorf (Bismarckstr. 17).
Pielsticker, Theod., Dr. med., in Altenessen.
Polénski, Bergassessor in Essen.
Real-Gymnasium in Barmen (Adr. Pfundheller, Direktor).
v. Renesse, H., Apotheker in Homberg a. Rh.
Rhode, Maschinen-Inspektor in Crefeld.
Rittinghaus, Pet., Dr. phil., am Real-Gymnasium zu Lennep.
Rive, Generaldirektor in Wolfsbank bei Berge-Borbeck, Haus Einsiedel bei Benrath.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Crefeld.
de Rossi, Gustav, Postverwalter in Neviges.
Rötzel, Otto, Grubendirektor in Broich b. Mülheim a. d. Ruhr.
Scharpenberg, W., Fabrikbesitzer in Nierenhof b. Langenberg.
Schmidt, Alb. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Friedr. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Johannes, Kaufmann in Barmen (Alleestrasse 66).

Digitized by Google

Schoeler, F. W., Privatmann in Düsseldorf.
Schrader, H., Bergrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Schultz, Wilh., Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
von Schwarze, Paul, Kaiserl. Deutscher Konsul a. D., Bergwerks-Direktor in Selbeck bei Saarn a. d. Ruhr.
Selbach, Bergrath in Duisburg.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Michael, Bergwerksbesitzer in Düsseldorf (Königsallee 38).
Simons, Walther, Kaufmann in Elberfeld.
Stein, Walther, Kaufmann in Langenberg.
Stinnes, Math., Konsul, in Mülheim a. d. Ruhr (Schleuse 31).
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Terberger, Rektor in Wülfrath.
Volkmann, Dr. med., in Düsseldorf (Hohenzollernstrasse).
Waldschmidt, Dr., Ober-Lehrer an der Realschule in Elberfeld (Lagerstr. 29).
Waldthausen, Heinrich, Kaufmann in Essen.
Waldthausen, Rudolph, Kaufmann in Essen.
Wegener, Ober-Bürgermeister in Barmen.
Weismüller, B. G., Hüttendirektor in Düsseldorf.
Wulff, Jos., Grubendirektor a. Zeche Königin Elisabeth b. Essen.
Zerwes, Joseph, Hüttendirektor in Mülheim a. d. Ruhr.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Aachen, Stadt.
Baur, Heinr., Bergrath in Aachen (Sandkaulsteinweg 13).
Bansa, Generaldirektor in Stolberg.
Beissel, Ignaz, Dr. med., prakt. Arzt in Aachen.
Bibliothek der technischen Hochschule in Aachen.
Brandis, Dr., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
Breuer, Ferd., Ober-Bergrath a. D. u. Spezialdirektor in Aachen.
Buchkremer, Leonh., Dr., in Aachen (Lousbergstr. 17).
Büttgenbach, Conrad, Ingenieur in Herzogenrath.
von Coels v. d. Brügghen, Landrath in Burtscheid.
Cohnen, C., Grubendirektor in Bardenberg bei Aachen.
Drecker, J., Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
Grube, H., Gartendirektor in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, Fr., in Burtscheid.
Hasenclever, Robert, Generaldirektor in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.

Digitized by Google

Heuser, Alfred, Kaufmann in Aachen (Pontstr. 147).
Heuser, Emil, Kaufmann in Aachen (Ludwigsallee 33).
Holzapfel, E., Dr., Prof. a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Burtscheid.
Honigmann, L., Bergrath in Aachen (Marienplatz 22).
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D., Generaldirektor in Mechernich.
Kesselkaul, Rob., Kommerzienrath in Aachen.
Körfer, Franz, Bergreferendar in Aachen (Stephanstr. 45).
Mayer, Georg, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
Michaelis, Professor a. d. technischen Hochschule in Aachen.
Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Othberg, Eduard, Bergrath, Direktor des Eschweiler Bergwerksvereins in Pumpe bei Eschweiler.
Pauls, Emil, Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Renker, Gustav, Papierfabrikant in Düren.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Scheibler, Fritz, Kaufmann in Burtscheid.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schulz, Wilhelm, Professor a. d. techn. Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 51).
Schüller, Dr., Gymnasiallehrer in Aachen.
Startz, August, Kaufmann in Aachen.
Suermondt, Emil, in Aachen.
Thoma, Jos., Dr. med. und Kreiswundarzt in Eupen.
Thywissen, Hermann, in Aachen (Büchel 14).
Venator, Emil, Ingenieur in Aachen.
Voss, Bergrath in Düren.
Wüllner, Dr., Professor und Geh. Reg.-Rath in Aachen.

E. Regierungsbezirk Trier.

Königl. Bergwerksdirektion in Saarbrücken.
Bauer, Heinr., Oberförster in Bernkastel.
Bäumler, Franz, Bergassessor in Saarbrücken (Gutenbergstrasse 37).
Beck, W., Pharmazeut in Saarbrücken.
Besselich, Nicol., Literat in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Böcking, Rudolph, auf Halberger-Hütte bei Brebach.
Braubach, Bergassessor in Dudweiler bei Saarbrücken.
Dronke, Ad., Dr., Direktor der Realschule in Trier.
Dumreicher, Alfr., Baurath und Maschineninspektor in Saarbrücken.

Digitized by Google

Eberhart, Kreissekretär a. D. in Trier.
Fassbender, A., Grubendirektor in Neunkirchen.
Graeff, Georg, Bergrath, Bergwerksdirektor auf Grube Heinitz bei Saarbrücken (Kr. Ottweiler).
Grebe, Heinr., Königl. Landesgeologe in Trier.
Haldy, Emil, Kommerzienrath in Saarbrücken.
Heintzmann, Julius, Bergassessor zu Dudweiler b. Saarbrücken.
Hundhausen, Rob., Notar in Bernkastel.
von der Kall, J., Grubendirektor in Trier.
Karcher, Landgerichts-Präsident a. D. in Saarbrücken.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.
Klöpfer, Ernst, Direktor der landw. Winterschule in Hillesheim.
Koch, Friedr. Wilh., Oberförster a. D. in Trier.
Koster, A., Apotheker in Bittburg.
Kreuser, Emil, Bergwerksdirektor zu Bildstock bei Friedrichsthal (Kr. Saarbrücken).
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Leybold, Carl, Bergrath und Bergwerksdirektor in Sulzbach.
Liebrecht, Franz, Bergassessor in Saarbrücken.
Lohmann, Hugo, Bergassessor in Neunkirchen (Kr. Ottweiler).
Ludwig, Peter, Steinbruchbesitzer in Kyllburg.
Mencke, Bergrath und Bergwerksdirektor auf Grube Reden bei Saarbrücken.
Nasse, R., Oberbergrath und Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion in St. Johann-Saarbrücken.
Neufang, Baurath in St. Johann a. d. Saar.
de Nys, Ober-Bürgermeister in Trier.
Osterkamp, Otto, Bergassessor in Friedrichsthal (Kreis Saarbrücken).
Remy, Richard, Bergassessor auf Grube Heinitz (Kr. Ottweiler).
Rexroth, F., Ingenieur in Saarbrücken.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kommerzienrath, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Sassenfeld, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Trier.
Schömann, Peter, Apotheker in Völklingen a. d. Saar.
Schondorff, Dr. phil., auf Heinitz bei Neunkirchen.
Schröder, Direktor in Jünkerath bei Stadt-Kyll.
Seyffarth, F. H., Geh. Regierungsrath in Trier.
Steeg, Dr., Oberlehrer an der Real- u. Gewerbeschule in Trier.
Stein, Alfr., Bergassessor in Saarbrücken.
von Stumm, Carl, Freiherr, Geh. Kommerzienrath und Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.

Digitized by Google

Süss, Peter, Rentner in St. Pauli bei Trier.
Thanisch, Hugo, Dr., Weingutsbesitzer in Cues-Bernkastel.
Verein für Naturkunde in Trier.
Vogel, Heinr., Bergrath und Bergwerksdirektor in Louisenthal b. Saarbrücken.
Wirtgen, Herm., Dr. med. u. Arzt in Louisenthal b. Saarbrücken.
Wirz, Carl, Dr., Direktor der landwirthschaftlichen Winterschule in Wittlich bei Trier.
Zimmer, Heinr., Blumenhandlung in Trier (Fleischstr. 30).
Zix, Heinr., Bergrath und Bergwerksdirektor in Ensdorf.

F. Regierungsbezirk Minden.

Stadt Minden.
Königliche Regierung in Minden.
Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Freytag, Ober-Bergrath in Oeynhausen.
Hermann, M., Dr., Fabrikbesitzer in Bad Oeynhausen.
Johow, Depart.-Thierarzt in Minden.
Möller, Carl, Dr., in Kupferhammer b. Brackwede.
Muermann, H., Kaufmann in Minden.
von Oeynhausen, Fr., Reg.-Assessor a. D. in Grevenburg bei Vörden.
von Oheimb, Cabinets-Minister a. D. und Landrath in Holzhausen bei Hausberge.
Rheinen, Dr., Kreisphysikus in Herford.
Sauerwald, Dr. med., in Oeynhausen.
Schleutker, F. A., Provinzialständ. Bauinspektor in Paderborn.
Schnelle, Caesar, Civil-Ingenieur in Oeynhausen.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Tiemann, Emil, Bürgermeister a. D. in Bielefeld.
Vüllers, Bergwerksdirektor a. D. in Paderborn.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
d'Ablaing von Giesenburg, Baron, in Siegen.
Adriani, Grubendirektor in Werne bei Bochum.
Alberts, Berggeschworener a. D. u. Grubendirektor in Hörde.
Altenloh, Wilh. sen., in Hagen.
v. Ammon, S., Oberbergrath in Dortmund.
Bacharach, Moritz, Kaufmann in Hamm.

Digitized by Google

Banning, Fabrikbesitzer in Hamm (Firma Keller & Banning).
Barth, Bergrath auf Zeche Pluto bei Wanne.
von der Becke, Bergrath a. D. in Dortmund.
Becker, Wilh., Hüttendirektor a. Germania-Hütte b. Grevenbrück.
Bergenthal, C. W., Gewerke in Soest.
Bergenthal, Wilh., Geh. Kommerzienrath in Warstein.
Berger, Carl jun., in Witten.
Bergschule in Siegen.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Böcking, Friedrich, Gewerke in Eisern (Kreis Siegen).
v. Boner, Reg.-Baumeister in Hamm.
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Borberg, Dr. med., prakt. Arzt in Hamm.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borchers, Bergrath in Siegen.
Born, J. H., Lehrer in Witten.
Brabänder, Bergrath in Bochum.
Castringius, Rechtsanwalt in Hamm.
Cleff, Wilh., Bergassessor in Dortmund, Junggesellenstr. 18.
Cobet, E., Apotheker in Hamm.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
v. Devivere, F., Freiherr, Königl. Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Diecks, Königl. Rentmeister in Warstein.
Disselhof, L., Ingenieur und technischer Dirigent des städtischen Wasserwerks in Hagen.
Dohm, Dr., Geh. Ober-Justizrath und Präsident in Hamm.
Dresler, Ad., Kommerzienrath, Gruben- und Hüttenbesitzer in Creuzthal b. Siegen.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Ennepperstrasse.
Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Eilert, Friedr., Berghauptmann in Dortmund.
Erbsälzer-Kolleg in Werl.
Erdmann, Bergrath in Witten.
Ernst, Albert, Direktor der Grube Hubert bei Callenhardt (via Lippstadt).
Felthauss, C., Apotheker in Altena.
Förster, Dr. med., in Bigge.
Fuhrmann, Friedr. Wilh., Markscheider in Hörde.
Fuhrmann, Otto, Kaufmann in Hamm.
Funcke, C., Apotheker in Hagen.
Gallhoff, Jul., Apotheker in Iserlohn.

Digitized by Google

de Gallois, Hubert, Bergassessor und Bergmeister in Attendorn.
Gerlach, Bergrath in Siegen.
Gerson, Max, Banquier in Hamm.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Weidenau bei Siegen.
Griebsch, E., Buchhändler in Hamm.
Grosse-Leege, Gerichtsassessor in Warstein.
Haber, C., Bergwerksdirektor in Ramsbeck.
Hartmann, Apotheker in Bochum.
Heintzmann, Geh. Justizrath in Hamm.
Henze, A., Gymnasial-Oberlehrer in Arnsberg.
v. d. Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hilt, Herm., Real-Gymnasial-Oberlehrer in Dortmund.
Hintze, W., Ober-Rentmeister in Cappenberg.
Hobrecker, Hermann, in Westig bei Iserlohn.
Hobrecker, Otto, Fabrikant in Hamm.
Hofmann, Albert, Chemiker in Schalke (Victoriastrasse).
Holdinghausen, W., Ingenieur in Siegen.
v. Holtzbrinck, L., in Haus Rhade bei Brügge a. d. Volme.
Homann, Bernhard, Markscheider in Dortmund.
Hundhausen, Joh., Dr., Fabrikbesitzer in Hamm.
Hültenschmidt, A., Apotheker in Dortmund.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D. in Brilon.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück.
Jaeger, Heinrich, Bergwerks- u. Hüttendirektor in Dortmund.
Juckenack, Eduard, in Hamm.
Jüttner, Ferd., Oberbergamts-Markscheider in Dortmund.
Kamp, H., Generaldirektor in Hamm.
Kersting, Franz, Reallehrer in Lippstadt.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Klein, Heinrich, Industrieller in Siegen.
Klostermann, H., Dr., Sanitätsrath in Bochum.
Knops, P. H., Grubendirektor in Siegen.
Krämer, Adolf, Lederfabrikant in Freudenberg (Kreis Siegen).
Kreutz, Wilh., Bergassessor in Bochum.
Landmann, Hugo, Möbelfabrikant in Hamm.
Larenz, Ober-Bergrath in Dortmund.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lent, Forstassessor in Arnsberg.
Lenz, Wilhelm, Markscheider in Bochum.
Lex, Justizrath in Hamm.
Löb, Rittergutsbesitzer in Caldenhoff bei Hamm.

Digitized by Google

Loerbroks, Justizrath in Soest.
Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommern bei Witten.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Lüdenscheid, Landgemeinde. (Amtmann Opderbeck Repräs.)
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marx, Aug., Dr., in Siegen.
Marx, Fr., Markscheider in Siegen.
Massenez, Jos., Direktor des Hörder Berg- und Hüttenvereins in Hörde.
Meinhardt, Otto, Fabrikant in Siegen.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Mittelbach, Eberhard, Markscheider in Bochum.
Muck, Dr., Chemiker und Lehrer der Chemie an der Bergschule in Bochum.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer auf Haus Ickern bei Mengede.
Noje, Heinr., Markscheider in Herbede bei Witten.
Nolten, H., Grubendirektor in Dortmund.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Petersmann, A. H., Rektor in Dortmund.
Pöppinghaus, Felix, Bergrath in Arnsberg.
Quincke, Herm., Amtsrichter in Iserlohn.
Realgymnasium, Städtisches, in Dortmund (Dr. Ernst Meyer Direktor).
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Professor am Gymnasium in Hamm.
Richard, M., Bergassessor in Bochum (Alleestrasse 52).
Richter, Louis, in Grevenbrück a. d. Lenne.
Röder, O., Grubendirektor in Dortmund.
Rollmann, Carl, Kaufmann in Hamm.
Rose, Dr., in Menden.
Rübsaamen, Ew. H., in Weidenau a. d. Sieg.
Rump, Wilh., Apotheker in Witten.
Schäfer, Jos., Bergassessor in Witten a. d. Ruhr.
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergrath in Müsen.
Schmieding, Oberbürgermeister in Dortmund.
Schmitthenner, A., technischer Direktor der Rolandshütte bei Weidenau a. d. Sieg.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmöle, Aug., Kommerzienrath in Iserlohn.
Schmöle, Gust. sen., Fabrikant in Hönnenwerth bei Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schneider, H. D. F., Kommerzienrath in Neunkirchen.

Digitized by Google

Schoenemann, P., Gymnasiallehrer in Soest.
Schultz, Dr., Bergrath in Bochum.
Schultz-Briesen, Bruno, Generaldirektor der Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schultz, Rechtsanwalt in Hamm.
Schütz, Rektor in Bochum.
Schwartz, Fr., Königl. Rentmeister in Siegen.
Schweling, Fr., Apotheker in Bochum.
Selve, Gustav, Kaufmann in Altena.
Seminar, Königliches, in Soest.
Staby, Heinrich, Gymnasiallehrer in Hamm.
Stadt Schwelm.
Stadt Siegen (Vertreter Bürgermeister Delius).
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Starck, August, Direktor der Zeche Graf Bismarck in Schalke.
Steinbrinck, Carl, Dr., Gymnasialoberlehrer in Lippstadt.
Steinseifer, Heinrich, Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Stommel, August, Bergverwalter in Siegen.
Stratmann gen. Berghaus, C., Kaufmann in Witten.
Supper, Staatsanwalt in Hamm.
Tiemann, L., Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.
Tilmann, E., Bergassessor a. D. in Dortmund.
Tilmann, Gustav, Rentner in Arnsberg.
Uhlendorff, L., jun., Kaufmann in Hamm.
v. Velsen, Wilh., Bergrath in Dortmund.
Verein, Naturwissenschaftlicher, in Dortmund (Vors.: Eisenbahnsekretär Meinheit).
v. Vincke, Freiherr, Landrath in Hamm.
Vertschewall, Johann, Markscheider in Dortmund.
v. Viebahn, Baumeister a. D. in Soest.
Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Werneke, H., Markscheider in Dortmund.
Werner, Bürgermeister in Hamm.
Westermann, A., Bergreferendar a. D. in Bochum.
Weyland, G., Kommerzienrath, Bergwerksdirektor in Siegen.
Wiethaus, O., Direktor des westfälischen Death-Industrie-Vereins in Hamm.
Windthorst, E., Justizrath in Hamm.
Wiskott, Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Witte, verw. Frau Kommerzienräthin auf Heithof bei Hamm.

Digitized by Google

H. Regierungsbezirk Münster.

Abels, Aug., Bergrath in Recklinghausen.
Engelhardt, Geh. Bergrath in Ibbenbüren.
von Foerster, Architekt in Münster.
Freusberg, Jos., Oekonomie-Kommissions-Rath in Münster.
Hackebram, F. jun., Apotheker in Dülmen.
Hittorf, W. H., Dr., Professor in Münster.
Hosius, Dr., Geh.-Reg.-Rath, Professor in Münster.
Josten, Dr. med. und Sanitätsrath in Münster.
Karsch, Dr., Geh. Medizinalrath und Professor in Münster.
Ketteler, Ed., Dr., Professor in Münster.
Landois, Dr., Professor in Münster.
Lohmann, Dr. med. und prakt. Arzt in Koesfeld.
Mügge, O., Dr., Professor in Münster.
Münch, Dr., Direktor der Real- und Gewerbeschule in Münster.
Salm-Salm, Fürst zu, in Anholt.
Schulz, Alexander, Bergmeister a. D. in Münster.
Tosse, Ed., Apotheker in Buer.
Wiesmann, Ludw., Dr. med., in Dülmen.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Avemann, Philipp, Apotheker in Ostercappeln.
Bölsche, W., Dr. phil., in Osnabrück.
Droop, Dr. med., in Osnabrück (Kamp).
du Mesnil, Dr., Apotheker in Osnabrück (Markt).
Dütting, Christian, Bergreferendar in Osnabrück (Hôtel Dütting).
Free, Lehrer in Osnabrück (Rolandsmauer 14).
Holste, Bergwerksdirektor auf Georg Marienhütte bei Osnabrück.
Kaiser, Kaufmännischer Direktor der Zeche Piesberg in Osnabrück.
Kamp, H., Hauptmann in Osnabrück.
Lienenklaus, Rektor in Osnabrück (Katharinenstr. 37).
Lindemann, Direktor der Handelsschule in Osnabrück (Schwedenstrasse).
von Renesse, Bergrath in Osnabrück.
Stockfleth, Friedr., Bergreferendar in Schinkel bei Osnabrück.
Thöle, Dr., Sanitätsrath, Stadtphysikus in Osnabrück.
Thörner, Dr. phil., in Osnabrück (Moltkestrasse).
Zander, Gymnasiallehrer in Osnabrück (Schillerstrasse).

Digitized by Google

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl. Ober-Bergamt in Halle a. d. Saale.
Achenbach, Adolph, Berghauptmann in Clausthal.
Adlung, M., Apotheker in Tann a. d. Rhön.
Altum, Dr., Professor in Neustadt-Eberswalde.
Ascherson, Paul, Dr., Professor in Berlin (Körnerstr. 8).
Baedeker, Walther, Hüttendirektor in Adolfshütte bei Dillenburg.
Bahrdt, H. A., Dr., Rektor der höheren Bürgerschule in Münden (Hannover).
Bartling, E., Techniker in Wiesbaden.
Bauer, Max, Dr. phil., Professor in Marburg.
Beel, L., Bergrath und Bergwerksdirektor in Weilburg a. d. Lahn (Reg.-Bez. Wiesbaden).
Bergakademie und Bergschule in Clausthal a. Harz.
von Berlepsch, Staatsminister und Minister für Handel und Gewerbe, Excellenz, in Berlin.
Beushausen, Dr., Hülfsgeologe an der geologischen Landesanstalt in Berlin, N. (Invalidenstr. 44).
Beyrich, Dr., Professor und Geh.-Rath in Berlin (Französische Strasse 29).
v. d. Borne, M., Kammerherr, Rittergutsbesitzer in Berneuchen bei Ringenwalde (Neumark).
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Limburg a. d. Lahn.
Brauns, D., Dr., Professor in Halle a. d. Saale.
Brauns, Reinhard, Dr., Privatdozent der Mineralogie in Marburg.
Brüning, R., Ober-Bergrath in Wiesbaden.
Caron, Alb., Bergassessor a. D. auf Rittergut Ellenbach bei Bettenhausen-Cassel (Prov. Hessen-Nassau).
Castendyck, W., Bergwerksdirektor und Hauptmann a. D. in Harzburg.
Dames, Willy, Dr., Professor in Berlin (W. Keithstr. 18II).
Denckmann, Aug., Dr., Hülfsgeologe an der geol. Landesanstalt in Berlin N. (Invalidenstr. 44).
Duderstadt, Carl, Rentner in Wiesbaden (Parkstr. 20).
Duszynski, Richard, Bergassessor in Clausthal.
Ebert, Th., Dr. phil., Kgl. Bezirksgeologe in Berlin N. (Invalidenstrasse 44).
Ellenberger, Herm., Kaufmann in Wiesbaden, Capellenstr. 55.
Ewald, J., Dr., Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin.

Digitized by Google

Fasbender, Dr., Professor in Thorn.
Fischer, Theobald, Dr., Professor in Marburg.
Forstakademie in Münden, Prov. Hannover.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer zu Nievernerhütte bei Bad Ems.
Frech, Friedr., Dr., Privatdozent in Halle a. d. S.
Freudenberg, Max, Bergwerksdirektor in Ems.
Freund, Geh. Ober-Bergrath in Berlin W. (Burggrafenstr. 1).
Fromme, Paul, Landrath in Dillenburg.
Fuhrmann, Paul, Dr., Bergrath und Bergwerksdirektor in Dillenburg.
Gail, Wilh., Reichsbankvorsteher in Dillenburg.
Garcke, Aug., Dr., Professor und Custos am Königl. Herbarium in Berlin, Gneisenaustrasse 20.
Goebel, Bergreferendar in Halle a. S.
v. Goldbeck, Geh. Regierungsrath in Berlin (Carlsbad 20).
Greeff, Dr. med., Professor in Marburg.
Grönland, Dr., Assistent der Versuchsstation Dahme (Reg.-Bezirk Potsdam).
Grün, Karl, Bergwerksbesitzer in Schelder Eisenwerk bei Dillenburg.
Haas, Fritz, Kommerzienrath in Dillenburg.
Haas, Hippolyt, Dr., Professor der Palaeontologie und Geologie in Kiel.
Haas, Otto, Gewerke zu Neuhoffnungshütte bei Sinn.
v. Hagemeister, Oberpräsident a. D., Excellenz, in Klausdorf bei Stralsund.
v. Hanstein, Reinhold, Dr. phil., in Berlin W. (Blücherstr. 5).
Hasslacher, Ober-Bergrath (im Ministerium für Handel und Gewerbe), in Berlin W. (Kleiststr. 12).
Hauchecorne, Dr. phil., Geh. Bergrath und Direktor der königl. Bergakademie in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirektor von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.
Heberle, Carl jr., Bergwerksdirektor in Friedrichssegen a. d. Lahn.
Heisterhagen, F., Ingenieur und Bauunternehmer in Ernsthausen, Post Muchhausen (Reg.-Bez. Cassel).
Henniges, L., Dr., in Berlin (SW. Lindenstr. 66II).
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Major z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Hilgenfeldt, Max, Bergreferendar in Berlin (Lützowstr. 40).
Hillebrand, B., Bergrath in Carlshof bei Tarnowitz (Oberschlesien).
Hintze, Carl, Dr. phil., Professor in Breslau (Moltkestr. 7).

Digitized by Google

Höchst, Joh., Bergrath in Weilburg.
Hoffmann, Philipp, Bergrath in Kattowitz in Oberschlesien.
Huyssen, Dr., Ober-Berghauptmann in Berlin (W. Kielpaustr. 1).
Jung, Eberhard, Hüttendirektor auf Burger Eisenwerk bei Herborn.
Kayser, Emanuel, Dr., Professor in Marburg.
Koch, Heinr., Bergrath in Kottbus.
v. Koenen, A., Professor in Göttingen.
Kosmann, B., Dr., Bergmeister a. D. in Berlin W., Lützower Ufer 20III.
Krabler, Dr. med., Professor in Greifswald.
Krieger, C., Reallehrer in Marburg.
Landfried, George, Fabrikbesitzer in Dillenburg.
Lasard, Ad., Dr. phil., Direktor der vereinigten Telegraphen-Gesellschaft in Berlin (Werderstr. IV. II).
Lehmann, Joh., Dr., Professor in Kiel.
Leppla, Aug., Dr., Geologe in Berlin (N. Invalidenstr. 44).
Lossen, K. A., Dr., Professor in Berlin (SW. Kleinbeerenstr. 8).
Meineke, C., Chemiker in Oberlahnstein.
Mischke, Carl, Bergingenieur in Weilburg.
Morsbach, Adolf, Bergassessor, komiss. Salineninspektor, Bad Elmen bei Schoenebeck (Prov. Sachsen).
Mosler, Chr., Geh. Ober-Regierungsrath und vortragender Rath im Ministerium in Berlin (W. Lützowstr. 50).
Müller, Gottfried, Dr., Geologe an der geolog. Landesanstalt, in Friedenau bei Berlin.
Neumann, Paul, Bergreferendar in Halle a. S.
Noeggerath, Albert, Ober-Bergrath in Clausthal.
Noetzel, Wilh., Fabrikbesitzer (aus Moskau) in Wiesbaden (Hainer Weg 1).
Palaeontologisches Institut der Universität Göttingen (v. Koenen, Direktor).
Pfaehler, G., Geh. Bergrath in Wiesbaden.
Pieler, Bergwerksdirektor in Ruda (Oberschlesien).
Preyer, Dr., Professor in Berlin (W. Nollendorfplatz 6).
Rauff, Herm., Banquier in Berlin. W. 56 (Behrendtstr. 35).
Reiss, W., Dr. phil. in Berlin (W. Kurfürstenstr. 98 I).
v. Richthofen, F., Freiherr, Professor in Berlin (Kurfürstenstrasse 117).
Riemann, Carl, Dr. phil., in Görlitz.
Roemer, F., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Breslau.
Roemer, J., Dr., Bergrath in Wiesbaden.
von Rohr, Geh. Bergrath in Halle a. S.
v. Rönne, Geh. Ober-Bergrath in Berlin (W. Kurfürstenstr. 46).

Digitized by Google

Schenck, Ad., Dr., Privatdozent in Halle a. d. Saale, Breitestrasse 23.
Schierenberg, G. A. B., in Frankfurt a. Main.
Schmeidler, Ernst, Apotheker in Berlin.
Schmeisser, Carl, Bergrath in Magdeburg.
Schmitz, Friedr., Dr., Professor in Greifswald.
Schneider, Professor an der Königl. Bergakademie in Berlin (N. Liesenstr. 20).
Schollmeyer, Carl, Ober-Bergrath in Breslau.
Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann a. D., in Potsdam.
Schreiber, Richard, Königl. Salzwerksdirektor in Stassfurt.
Schuchardt, Theod., Dr., Direktor der chemischen Fabrik in Görlitz.
Schulz, Eug., Dr., Bergassessor in Clausthal a. Harz.
Serlo, Dr., Ober-Berghauptmann a. D. in Berlin (SW. Tempelhoferufer 36).
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Oberförsfer in Winkel im Rheingau.
Spranck, Hermann, Dr., Reallehrer in Homburg v. d. Höhe (Hessen-Homburg).
Stein, R., Dr., Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Stippler, Joseph, Bergwerksbesitzer in Limburg a. d. Lahn.
Tenne, C. A., Dr., in Berlin (W. 35, Steglitzerstr. 18).
Ulrich, Bergrath in Dietz (Nassau).
Vigener, Anton, Apotheker in Biebrich a. Rh. (Hofapotheke).
Welter, Jul., Apotheker in Aurich.
Westheide, Wilh., in Dillenburg.
Wiester, Rud., General-Direktor in Kattowitz in Oberschlesien.
Winkler, Geh. Kriegsrath a. D. in Berlin W (Schillstr. 16).
Wissmann, R., Königl. Oberförster in Sprakensehl, Prov. Hannover.
Zintgraff, August, in Dillenburg.
Zwick, Herm., Dr., Städtischer Schulinspektor in Berlin (Scharnhorststrasse 7).

L. Ausserhalb Preussens.

Andrä, Hans, in Sydney, George Street (Firma Rohde & Andrae).
Baur, C., Dr., Bergrath und Bergwerksdirektor in Stuttgart (Canzleistr. 24i).
Beckenkamp, J., Dr., in Mülhausen i. E. (Gartenbaustr. 1).
Blanckenhorn, Max, Dr. phil., in Erlangen, Gartenstr. 22.
Blees, Bergmeister a. D. in Queuleu bei Metz.
Bilharz, O., Ober-Bergrath in Freiberg (Königr. Sachsen).

Digitized by Google

Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheuerhütte in Birkenfeld.
Böhm, Joh., Dr. phil., in München (Nordendstr. 7III).
Briard, A., Ingenieur in Mariemont in Belgien.
Bücking, H., Dr. phil., Professor in Strassburg i. E. (Brautplatz 1).
van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.
Clarke, J. M., in Albany, University of the state of New-York.
Deimel, Friedr., Dr., Augenarzt in Strassburg.
Dewalque, Fr., Professor in Löwen (Belgien).
Dewalque, G., Professor in Lüttich.
Dröscher, Friedr., Ingenieur in Arzberg am Fichtelgebirge in Oberfranken.
von Droste zu Vischering-Padtberg, M., Freiherr, in Coburg.
von Dücker, F. F., Bergrath a. D. in Bückeburg.
Eck, H., Dr., Direktor des Polytechnikum in Stuttgart (Neckarstrasse 75).
Fesca, Max, Dr., Professor in Tokio, Yamatogashiki, No. 9 und 10 (Japan).
Firket, Adolph, Ingénieur en chef-directeur des mines in Lüttich (28, rue Dartois).
Fischer, Ernst, Dr., Professor an der Universität Strassburg.
Flick, Dr. med., in Birkenfeld.
Frantzen, Ingenieur in Meiningen.
Ganser, Apotheker in Püttlingen (Lothringen).
Geognostisch-Paläontologisches Institut der Universität Strassburg i. E. (Professor Benecke).
Gille, J., Ingénieur au corps royal des Mines in Mons (rue de la Halle 40).
Gilkinet, Alfred, Dr., in Lüttich.
v. Gümbel, C. W., Dr., Königl. Ober-Bergdirektor und Mitglied der Akademie in München.
Haerche, Rudolph, Grubendirektor in Aschaffenburg.
Hahn, Alexander, in Idar.
Hartung, Georg, Particulier in Heidelberg (Hauptstr. 91).
Haynald, Ludwig, Dr., k. wirkl. Geh. Rath u. Cardinal-Erzbischof, Exc., in Kalocsa in Ungarn.
Hoederath, J., Steiger in Sulzbach bei Amberg, Oberpfalz in Bayern.
Hornhardt, Fritz, Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (Lippe-Detmold).
Hubbard, Lucius L., Dr. phil., in Houghton Mich., U. S. A. (Geol. Survey of the state of Michigan).
Kloos, J. H., Dr., Professor am Polytechnikum in Braunschweig.
Lepsius, Georg Richard, Dr., Professor in Darmstadt.

Digitized by Google

Lindemann, A. F., Forstmeister in Sidholme, Sidmouth, Devon.
Maass, Bernhard, Bergwerksdirektor in Wien IV, Karlsgasse 2.
Märtens, Aug., Oberförster in Schieder (Lippe-Detmold).
Martens, Ed., Professor der Botanik in Löwen (Belgien).
Maurer, Friedrich, Rentner in Darmstadt (Alicestr. 19).
Miller, Konrad, Dr., Professor am Realgymnasium in Stuttgart.
Nies, Aug., Dr., Reallehrer in Mainz.
Nobel, Alfred, Fabrikbesitzer und Ingenieur in Hamburg.
Recht, Heinr., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Weissenburg i. Elsass.
Renard, A., Musée royal in Brüssel (Belgien).
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
Rohrbach, C. E. M., Dr., Gymnasiallehrer in Gotha (Schöne Allee 13).
Rose, F., Dr., Professor in Strassburg (Feggasse 3).
Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg an der Donau.
Schmidt, Emil, Dr. med., Professor in Leipzig (Windmühlenstrasse 28).
Schrader, Carl, Apotheker in Mondelingen, Post Hangerdingen in Lothringen.
Schrader, W., Bergrath in Braunschweig.
Seelheim, F., Dr., in Utrecht.
Schulze, Ludwig, Dr., Bankdirektor in Hamburg.
von Solms-Laubach, Herm., Graf, Professor in Strassburg.
Stern, Hermann, Fabrikant in Oberstein.
v. Strombeck, Herzogl. Geh. Kammerrath in Braunschweig.
Teall, J. J. Harris, London, 28 Jermyn Street.
Tecklenburg, Theod., Bergrath in Darmstadt.
Thorn, W., Direktor in Blankenburg a. Harz.
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (Naturalien-Comptoir rue de table No. 16).
K. Universitäts-Bibliothek in Tübingen.
Verbeek, R. D. M., Mijningenieur, Chef der geologischen Untersuchung in Buitenzorg (Batavia).
Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen (Fürstenthum Lippe).
Wandesleben, Bergrath in Metz.
Walker, John, Fred., Palaeontologe, Sidney College, Cambridge, England.
Wasmann, Erich, S. J., in Prag II, Gerstenweg 2.
Weber, Max, Dr. med., Professor an der Universität in Amsterdam.
Weerth, O., Dr., Gymnasiallehrer in Detmold.
van Werwecke, Leopold, Dr., Geologe in Strassburg i. E.

Digitized by Google

Wildenhayn, W., Ingenieur in Giessen.
Wilms, F., Dr., in Leidenburg, Transvaal (Südafrika).
Wollemann, A., Dr. phil., in Braunschweig (Husarenstr. 41).
Wülfing, E. A., Dr. phil., in Heidelberg (Leopoldstr. 27).
Zartmann, Ferd., Dr. med., in Carlsruhe.
Zirkel, Ferd., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Leipzig.

Mitglieder deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Forster, Theodor, Chemiker, früher in Stassfurt.
Freiburg, Joh., Dr. phil. (aus Allendorf bei Arnsberg), früher in Bonn.
Hartung, Gust., früher Stabsarzt im Inf. Rgt. Nr. 69 in Trier.
Hesse, P., früher in Hannover.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker, früher in Othfresen bei Salzgitter.
Klinkenberg, Aug., Hüttendirektor, früher in Landsberg bei Ratingen.
Köttgen, Hermann, Fabrikbesitzer, früher in Bergisch-Gladbach.
Petri, L. H., Wiesenbaumeister, früher in Colmar.
Poll, Rob., Dr. med., früher in Thure bei Nakel (Preussen).
Rinteln, Katasterkontroleur, früher in Lübbecke.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Tull, Direktor, früher in Aachen.
Welkner, C., Hüttendirektor, früher in Witmarschen bei Lingen.
Wienecke, Baumeister, früher in Cöln.

Am 1. Januar 1891 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	6
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Köln	165
„ „ Coblenz	65
„ „ Düsseldorf	119
„ „ Aachen	44
„ „ Trier	55
„ „ Minden	18
„ „ Arnsberg	168
„ „ Münster	18
„ „ Osnabrück	16
In den übrigen Provinzen Preussens	121
Ausserhalb Preussens	79
Unbekannten Aufenthaltsorts	14
	888

Digitized by Google

Seit dem 1. Januar 1891 sind dem Verein beigetreten:

Beyer, E., Stud. rer. nat., in Hanau, Fahrgasse 4.
Breitenbach, Wilh., Dr. phil., in Odenkirchen.
Fischer, Wilh., Bergreferendar in Bonn, Rheinwerft 23.
Haas, Bergassessor in Trier.
Kaether, Ferdin., Bergreferendar in Bonn, Belderberg 11.
Martin, Alfr., Dr. ph., Bergreferendar in Bonn, Coblenzerstr. 84.
Mertens, Dr., Kaplan, Direktor des Vereins für Geschichte und Alterthumskunde Westfalens in Paderborn.
Mineralogisches Institut der Universität Bonn (Poppelsdorfer Museum).
Sartorius, Fr., Direktor der Ravensberger Spinnerei in Bielefeld.
Schmale, Philipp, Bergreferendar in Bonn, Kasernenstr. 18.
Spanken, Carl, Banquier in Paderborn.
Welter, Steph., Apotheker in Iserlohn.

Digitized by Google

Bericht über die XLVIII. Generalversammlung des Vereins in Paderborn am 18., 19. und 20. Mai 1891.

Seine diesjährige Generalversammlung hielt der Verein am 19. und 20. Mai in Paderborn ab, nachdem schon am Abend des 18. sich eine Anzahl von Mitgliedern und Freunden des Vereins in den Räumen des Bürgervereins zu einer ersten Begrüssung zusammengefunden hatten. Die Sitzung des folgenden Tages fand im grossen Saale des Rathhauses statt, der durch prächtige Blattpflanzen, Büsten und Fahnen festlich geschmückt war und in dessen Nebenräumen eine reiche Sammlung von Photographien merkwürdiger Gebäude Paderborns mit ihren Skulpturen und anderer Kunstgegenstände Paderborns ausgestellt war. Die Photographien waren von Ingenieur Ludorff aus Münster hergestellt, der noch gegenwärtig mit der Vervollständigung der Sammlung beschäftigt ist.

Kurz nach 9 Uhr wurde die Sitzung durch den Präsidenten des Vereins, Geh. Rath Schaaffhausen aus Bonn, eröffnet. Zunächst begrüsste der Bürgermeister von Paderborn, Herr Frankenberg, die Versammlung im Namen der Stadt und des Lokal-Comités mit herzlichen Worten, worauf der Präsident den Dank des Vereins für die freundliche Aufnahme aussprach und in einigen Worten auf die idealen und praktischen Ziele des Vereins hinwies. Hierauf verlas der Sekretär, Herr Professor Bertkau aus Bonn, den Bericht über den Zustand und die Thätigkeit des Vereins während d. J. 1890.

„Die äusseren Verhältnisse des Vereins, so weit sie in der Zahl der Mitglieder zum Ausdruck gelangen, haben sich in dem abgelaufenen Jahr 1890 nicht günstiger gestaltet als in den letztvergangenen Jahren; im Gegentheil hat sich die Zahl der Mitglieder auch im verflossenen Jahr wieder erheblich vermindert. Durch den Tod verlor der Verein folgende 29 Mitglieder: Camphausen, wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D., Exzellenz, und Jul. Liebrecht, Fabrikbesitzer in Köln; C. Dahlhaus, Civilingenieur, v. Sandt, Geh. Regierungsrath in Bonn; Julius Niepraschk, Gartenbaudirektor der Flora bei Köln; Franz Weyermann, Gutsbesitzer auf Hagerhof bei Honnef; von Bardeleben, wirkl. Geh. Rath, Operpräsident a. D., Exzellenz, in Koblenz; Edmund Heintzmann, Landgerichtsrath a. D. in Essen; Jul. Köttgen sen., in Langenberg; H. v. Rath, Präsident des landwirthschaftlichen Vereins in Lauersfort bei

Digitized by Google

Crefeld; Wilh. Weuste in Mülheim a. d. Ruhr; Herm. Lamberts, Maschinenfabrikant in Burtscheid bei Aachen; Karl Cetto, Gutsbesitzer in St. Wendel; Bergrath Groppe in Trier; Beckhaus, Superintendent und R. Menge, Steuerrath a. D. in Höxter; Otto Rammstedt, Apotheker in Levern; J. A. Fischer, Kaufmann in Siegen; J. Griebsch, Buchdruckereibesitzer in Hamm; Kaspar Kropff, Gewerke in Olsberg; W. Wedekind, Eisenbahnbeamter in Crengeldanz; Ed. Welter, Apotheker in Iserlohn; Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn; Weddige, Justizrath in Rheine; Fr. Giesler, Bergassessor und Bergwerksdirektor in Limburg a. d. Lahn; Fr. Heusler in Dillenburg; Roth, Bergrath in Wiesbaden; Dr. Ernst Weiss, Professor in Berlin; Melchior Neumayr, Professor in Wien. Es traten freiwillig aus oder wurden gelöscht 94 Mitglieder. Gegenüber diesem Gesammtverlust von 123 steht ein Zuwachs von nur 36 neu aufgenommenen Mitgliedern, der also mit 87 hinter dem Verlust zurückbleibt. Die Mitgliederzahl sank demnach von 975 auf 888, mit welcher Zahl der Verein in das Jahr 1891 eintrat; im Laufe desselben haben bis heute 8 Neuaufnahmen stattgefunden.

Angesichts dieses seit 1875 zu beobachtenden, wenn auch erst in den letzten Jahren in so bedeutendem Umfang eingetretenen Rückganges der Mitgliederzahl ist wohl die Frage nach der Ursache dieser bedauerlichen Erscheinung am Platze. Zumeist ist es das Auftreten örtlicher Vereine, das die Kräfte und die Interessen unserer früheren Mitglieder in Anspruch genommen und dem älteren Verein abwendig gemacht hat. Die Aufgabe, die sich unser Verein gestellt hat: Erforschung der uns umgebenden Natur und Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, ist eine ideale und praktisch-wichtige zugleich; dieser Aufgabe hat er, wie wir ohne Ueberhebung sagen dürfen, seit 48 Jahren mit gutem Erfolge seine Kräfte gewidmet, aber gelöst ist diese Aufgabe nicht und wird nicht gelöst werden, so lange auch daran gearbeitet werden mag. Und das gibt uns die Hoffnung, dass für unsern Verein auch wieder bessere Zeiten kommen werden. An unsere gegenwärtigen Mitglieder richten wir die dringende Bitte, treu bei dem Verein auszuharren und unter ihren Bekannten für ihn zu werben und ihm neue Mitglieder zuzuführen.

Im vergangenen Jahr erschien der 47. Jahrgang der Vereinsschriften, der $19^1/_8$ Bogen Verhandlungen mit Beiträgen der Herrn D. Brandis, L. Buchkremer, E. H. Rübsaamen, C. Steinbrinck, C. Verhoeff enthält sowie das Korrespondenzblatt das auf nahezu 8 Bogen das Mitgliederverzeichniss,

Digitized by Google

die Berichte über die beiden Jahresversammlungen und die Erwerbungen des Museums und der Bibliothek brachte. Demselben sind ferner noch die Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft mit ihrer reichen Fülle von Mittheilungen aus dem Gesammtgebiet der Natur- und Heilkunde beigefügt, und der Text von insgesammt $35^1/_8$ Bogen ist mit 1 Holzschnitt und 8 Tafeln illustrirt, unter denen einige mit künstlerischer Vollendung ausgeführt sind, wie die Mitglieder mit Vergnügen wahrgenommen haben werden. Der gegen die Vorjahre erheblich vergrösserte Umfang der Verhandlungen ist nicht ohne Einfluss auf die Rechnung dieses Jahres geblieben.

Unsere Druckschriften werden bekanntlich an andere Gesellschaften und Akademieen in Tausch gegen deren Publikationen abgegeben; gegenwärtig steht unser Verein in einem Tauschverkehr mit 267 Vereinen u. s. w., und hat durch denselben auch im vergangenen Jahr seine Bibliothek erheblich bereichert; im einzelnen ist der Zuwachs der Bibliothek und der Sammlungen des Museums am Schlusse des Korrespondenzblattes 2 aufgeführt. Herr F. Wirtgen hat mit der Durchsicht und Neuaufstellung des von seinem Vater herrührenden Herbars fleissig fortgefahren, und jetzt ist schon ein erheblicher Theil desselben in den neuen Mappen aufgestellt.

Grössere Neueinrichtungen sind in dem Vereinsgebäude nicht ausgeführt worden; doch war der Neuanstrich des Gebäudes nöthig geworden, dessen Kosten (682,6 M.) die Ausgaben des vergangenen Jahres beträchtlich erhöht haben.

Die von unserem Rendanten C. Henry aufgestellte und hier vorgelegte Rechnung weist aus dem Jahr 1889 einen Kassenbestand auf von 36,25 M.

Die Einnahmen i. J. 1890 betrugen einschliesslich eines 1891 entnommenen Zuschusses aus dem Guthaben des Vereins beim Banquier Goldschmidt & Co. von 1500 M. und der v. Dechen-Stiftung von 900 M. . . . . 7786,80 „

zusammen 7823,05 M.

Die Ausgaben beliefen sich auf. . . . . 7721,33 M.

bleibt somit ein Kassenbestand von . . . . . 101,72 M.

An Werthpapieren waren am Schlusse 1890 vorhanden

Köln-Mindener-Prioritäts-Obligationen über 1100 Thlr. oder. . . . . 3300,— M.

$3^1/_2$% Preussische konsol. Staatsanleihe von 1889 über 900 M. . . . . 900,— „

Digitized by Google

4% Ungar. Goldrente über 1000 fl. oder	2000,— M.
3% Ital. Eisenb.-Obligat.: 145 Stück im Nennbetrage von 5800 M., zum Kostenpreis von . . .	35058,85 „
4% Russ. konsol. Eisenb.-Goldanleihe II. Ser. über 3500 Frcs. oder	2800,— „
3½% Hypothekenbriefe der Preuss. Bodenkredit-Aktienbank über	4000,— „
	48058,85 M.

Der Kapitalfonds der v. Dechen-Stiftung bestand am Schlusse 1890 aus 10000 fl. 4⅕% Oesterreich-Silberrente	20000,— M.
7500 fl. 5% Ungar. Papierrente	15000,— „
700 fl. 4% Ungar. Goldrente	1400,— „
3½% Hypothekenbriefe der Preuss. Bodenkredit-Aktienbank	3500,— „
	39900,— M.

Beim Banquier Goldschmidt & Co. hatte der Verein am 31. Dezember 1890 ein Guthaben von 1425,90 M., und die von Dechen-Stiftung ein solches von 886,60 M.

Die Generalversammlung fand am 26.—28. Mai zu Köln statt. Auf derselben wurden die satzungsmässig ausscheidenden Vorstandsmitglieder, Sektionsvorsteher für Mineralogie, G. Seligmann in Koblenz, und die Bezirksvorsteher für Trier und Minden, Landesgeologe Grebe in Trier und Superintendent Beckhaus in Höxter, wiedergewählt. Leider verstarb letzterer im Lauf des Jahres, so dass die Bezirksvorsteherstelle für Minden augenblicklich unbesetzt ist. Ferner wurde als Ort der gegenwärtigen 48. Generalversammlung Paderborn gewählt und für die 49. Düsseldorf ins Auge gefasst. Die Herbstversammlung fand, abweichend von der bisherigen Gewohnheit, nicht am 1. Sonntag des Oktobers, sondern am 2. November in Bonn statt und war, wie zu erwarten stand, fast nur von Bonner Mitgliedern besucht.“

Im Anschluss an den verlesenen Bericht wurde zur Prüfung der vom Rendanten vorgelegten Rechnung geschritten. Zu Revisoren wurden die Herren Provinzialständischer Bau-Inspektor Schleutker und Bergwerksdirektor a. D. Vüllers aus Paderborn gewählt, die sich sofort an ihr Geschäft begaben; sie fanden gegen die Rechnungslage nichts zu erinnern, worauf der Rendant entlastet wurde. Ueber einige andere geschäftliche Angelegenheiten, die z. Th. erst am folgenden Tage

Digitized by Google

ihre Erledigung fanden, sei gleich hier im Zusammenhang berichtet.

Die satzungsmässig ausscheidenden Vorstandsmitglieder, Vice-Präsident Fabricius, Secretär Bertkau und Rendant Henry, wurden auf Vorschlag des Präsidenten durch Zuruf wiedergewählt; ebenso der Abtheilungsvorsteher für Zoologie, Professor Landois in Münster, und der Bezirksvorsteher für Düsseldorf, Landgerichtsrath a. D. v. Hagens in Düsseldorf; an Stelle des 1890 verstorbenen Bezirksvorstehers für Minden, Superintendent Beckhaus in Höxter, wurde Direktor Sartorius in Bielefeld gewählt. Wegen der gegen Ende Oktober in Bonn stattfindenden Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins von Alterthumsfreunden wurde beschlossen, die gewohnte Herbstversammlung in Bonn in diesem Jahre ausfallen zu lassen; als Ort der nächstjährigen Generalversammlung wurde Düsseldorf gewählt; für die 50. Generalversammlung waren Bielefeld und Porta in Vorschlag gebracht worden; eine endgültige Entscheidung wurde nicht getroffen, doch wurde beschlossen, einstweilen Bielefeld in Aussicht zu behalten.

Die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge eröffnete Generaldirektor Vüllers aus Paderborn mit einer Schilderung der „Geognostischen Verhältnisse Paderborns."

Derselbe knüpfte an an die einen Meerbusen der Sekundärzeit vorstellende Ortslage in der Ebene am westlichen Fussrande der südlichen Ausläufer des Teutoburger Waldes und des die Fortsetzung desselben nach S. bildenden Egge-Gebirges und erläuterte namentlich die geognostischen Bildungen in einem vom Alme-Flusse in der Richtung von W. nach O. über Paderborn nach dem Egge-Gebirgsrücken bei Altenbeken, wo dieser durch den Tunnel der Altenbeken-Hannover-Eisenbahn durchörtert ist, gelegten Gebirgsschichtenprofile.

Zur Erwähnung kam hierbei, dass dieses Schichtenprofil sehr charakteristische Ablagerungen von Mergel und Kalksteinen der Senon-, Turon- und Cenoman-Gruppen der Kreideformation, ebenso charakteristische Ablagerungen von Sandstein und Grünsandbildungen der Gaultgruppe und endlich auf der Höhe des Egge-Rückens eine massige Ablagerung von Neokom-(Hils)-Sandsteinen enthalte. Erwähnt wurde noch, dass die Neokom-Ablagerungen auf der östlichen Seite des Egge-Rückens theils von Jura (Lias), theils direkt von Trias-Bildungen unterlagert würden. Nachdem dieses geognostische Gesammtbild der Gegend entworfen, knüpfte der Redner an dasselbe eine kurze Schilderung der ausserordentlich interessanten wasserreichen Quellen der Pader und Lippe an, deren Vorhandensein

Digitized by Google

durch Eigenthümlichkeiten der erwähnten Turon- und Cenoman-Ablagerungen bedingt ist. Der Redner verfehlte nicht, hierbei noch über einige physikalische Eigenthümlichkeiten, z. B. die konstante Temperatur einzelner Quellen und die Verschiedenheit in der Temperatur mehrerer unmittelbar nebeneinander ligender Quellen der Pader und das Ungenügende der bisherigen Versuche der ursachlichen Erklärung dieser Erscheinung einige Mittheilungen zu machen.

Professor Schlüter aus Bonn knüpfte auf Wunsch des Vorredners einige Worte an dessen Vortrag, bestätigte die Beobachtungen desselben und bemerkte, dass der gleiche Gegenstand neuerlich auch in einem französischen Werke von A. Daubrée, im wesentlichen nach seinen Mittheilungen, in Wort und Bild[1]) (Situationsplan der Quellen und Profile von Elsen über Paderborn bis Driburg) erörtert, die Angaben aber leider durch zahlreiche Druckfehler verunstaltet seien.

Die Temperatur der Pader-Quellen zeigt im Allgemeinen in der Richtung von Ost nach West eine Zunahme:

Quellen am Damme der Dielen, nach Süd ausfliessend	7,0°
Rotterbrunnen	7,8—7,6
Quellen bei Rintelen, die östlichste, nie getrübte	8,4—8,2
Quellen bei Predeck	8,2—10,2
Quelle in Carpe's Garten	12,8—12,7
Fünf Quellen unter Schmale's Hause	10,1—10,5—10,6
Warme Pader, von Süden genommen	10,8—10,7
	11,2
	12,0
	12,8
	12,9.

Die Messungen sind durch Herrn Feaux angestellt. Da wo zwei Angaben sind, bezieht sich die zweite auf Messungen, welche am 22. und 23. December 1864 bei einer Temperatur von — 3° bis — 5° nach einer lang dauernden strengen Kälte gemacht sind. Die Ergiebigkeit sämmtlicher Quellen beträgt in einer Sekunde 180 bis 220 Kubikfuss Wasser.

Die verschiedene Temperatur der Quellen ist bedingt durch die verschiedene Tiefe, aus der dieselben aufsteigen, und diese selbst abhängig von den einzelnen wasserdichten Schichten (Mytiloides-Mergel, Tourtia-Mergel etc.), welche in verschiedener Tiefe dem im allgemeinen äusserst zerklüfteten, stunden-

1) Les eaux souterraines a l'époque actuelle. Par A. Daubrée. Tome I. Paris, Ch. Dunod, 1887, pg. 222 ff.

Digitized by Google

weit sich erstreckenden Kalkgebirge, welches unter einem geringen Neigungswinkel der Schichten[1]) der Ebene zufällt, eingelagert sind. In der Ebene sind diese Schichten von dem wasserdichten, söhlig gelagerten Emscher-Mergel überdeckt, so dass hier die Wasser sich stauen, und die Quellen an der Grenze von Emscher-Mergel und Pläner-Kalk hervortreten müssen.

Redner wies dann auf eine der zahlreichen Pader-Brücken, der nördlichen hin, welche dadurch bemerkenswerth ist, dass daselbst das Wasser nach beiden Seiten abfliesst.

Zuletzt sprach derselbe über die in den nahe gelegenen Steinbrüchen vorkommenden herzförmigen Körper[2]), welche schon seit Jahrhunderten die Aufmerksamkeit erregt, auch jetzt noch im Munde des Volkes als Judenherz bekannt seien. Redner legte den anatomischen Bau eines solchen Körpers dar, woraus sich ergab, dass dieselben in die Classe der Echinodermen und zwar zur Gattung Epiaster gehören und als Epiaster brevis in der Fachlitteratur bekannt seien.

Prof. Dr. H. Landois aus Münster i. W. verbreitete sich über die Erfolge, welche er als Vorsitzender der zool. Vereinsabtheilung in seiner Heimath erzielt habe, und zwar sowohl in praktischer wie wissenschaftlicher Beziehung. Der zoologische Garten hat sich von Jahr zu Jahr mehr entwickelt und an Areal um das dreifache zugenommen. Die Provinzialstände haben die Mittel hergegeben, um daselbst ein westfälisches Provinzialmuseum für Naturkunde zu erbauen. Dasselbe ist fertig gestellt und zum Einzuge der Sammlungen bereit. Die Fauna der Provinz Westfalen wird in diesem Institut bald vollständig und übersichtlich aufgestellt sein; was nicht lebend im Garten erhalten werden kann, findet seine Vertretung in guten Präparaten im Museum. Eine Direktorenwohnung, die uralte Tuckesburg imitirend, ist im Bau begriffen und wird noch diesen Herbst vollendet, eine Zierde dieses altgeschichtlichen Bo-

---

1) In dieses versinken ganz oder theilweise eine Anzahl Bäche und Flüsse, wie schon Joannes Gigas auf seiner Karte des Bisthums Paderborn vor 300 Jahren zur Darstellung brachte und bemerkte: „. . fluvii diversi, ut circa Lachtenowe, qui absorbentur, et post aliquot miliaria iterum erumpere creduntur Paderbornae et alibi."

2) Ihrer gedenkt auch der Fürstbischof Ferdinand von Fürstenberg in einer lateinischen Elegie. Sie werden auch besprochen in dem Werke von Nunning und Cohausen, Commercii litterarii dissertationes epistolicae historico-physico-curiosae de glossopetris, lapidibus cordiformibus etc.

Digitized by Google

dens. — Von dem dritten Bande von „Westfalens Thierleben in Wort und Bild“ wurden die farbigen Tafeln mit den Abbildungen westfälischer Fische vorgelegt und fanden allgemeine Anerkennung sowohl in Zeichnung und Kolorit, wie in biologischer Auffassung. Dieser letzte Band obigen Werkes gibt die nothwendige Erklärung zu der vom Westf. Prov.-Fischerei-Verein herausgegebenen Fischereikarte der rothen Erde Westfalen.

Prof. Schaaffhausen legte ein durchbohrtes Steinbeil vor, das bei Betzdorf in der Sieg gefunden und von Herrn C. Daub dem Vereinsmuseum geschenkt worden ist. Dasselbe ist nach Herrn Prof. Laspeyres aus einem Hornblendeschiefer gefertigt. Das Gestein ist sehr dicht, die Schieferung ist schon dem blossen Auge erkennbar. Dasselbe ist von ihm und von Herrn W. Bruhns mikroskopisch untersucht. Er sagt darüber:

„Deutlich tritt die Parallelstruktur des Gesteins unter dem Mikroskop in einem Querschliffe hervor. Fasern, in welchen körniger Quarz und Feldspath vorherrschen, wechseln mit solchen, die fast nur aus faseriger Hornblende und Magneteisenkörnchen bestehen. Diese grünen Hornblendefasern erinnern etwas an Nephrit, sind aber nicht ganz so rein, so fein und so filzig, als der echte Nephrit. Ein ähnliches Gestein hat von Lassaulx in einem bei Trier gefundenen Steinbeil beobachtet.“

Die unregelmässige Form des hier abgebildeten Steinhammers verräth, dass er ein Flussgeschiebe war und es entsteht die Frage, war das Werkzeug in regelmässiger Form gefertigt und ist dann durch Abreibung im Flussbett erst ein Geschiebe geworden oder hat man ein Geschiebe von passender Form durchbohrt und zum Hammer gemacht. Es giebt viele Steinbeile, die man für ursprüngliche Geschiebe halten darf, an welche nur eine Schneide angeschliffen wurde, wie das von mir beschriebene aus Melaphyr von Oberlahnstein. An diesem könnte die Dünnheit der Wand neben dem Bohrloche darauf deuten, dass der Hammer als Geschiebe später abgeschliffen worden ist. Wir kennen die Zeit nicht, die nöthig ist, um ein Werkzeug aus diesem Mineral in ein so geformtes Geschiebe zu verwandeln. Daubrée benutzte nur weiche Gesteine zu seinen Versuchen, abgerundete Gerölle durch Reibung

Digitized by Google

darzustellen, vgl. A. Daubrée, Synthetische Studien zur experimentellen Geologie, deutsch von Gurlt, Braunschweig 1880, S. 190. Dass der Hammer in gewissem Maasse im Wasser abgeschliffen worden ist, zeigen die abgerundeten Ränder des Bohrlochs. Laspeyres warf die Frage auf, ob ein durchbohrter Stein wie der vorliegende nicht von einer stehen gebliebenen Pfeife bei der Sprengarbeit herrühren könne. Dagegen spricht der Umstand, dass dies Gestein im Gebiete der Sieg nur vereinzelt vorkommt und ein Steinbruchbetrieb mit Sprengstoffen auf dasselbe nie stattgefunden hat und das Gestein jetzt keinerlei Verwendung findet. Wie der Mensch der Urzeit aber schon den Nephrit wegen seiner Zähigkeit zu Steinbeilen verarbeitet hat, so wird er auch dieses Gestein wegen gleicher Eigenschaft, die in seinem faserigen Gefüge gewiss begründet ist, zu solchem Zwecke ausgewählt haben. Der Finder sagt, dass er nur mit grosser Gewalt den Hammer in zwei Stücke habe schlagen können, um eine frische Bruchfläche zu betrachten. Das Stielloch hat den bei Steinbeilen häufigen Durchmesser von 28 mm.

Der Redner zeigte dann durchbohrte Feuersteine von abgerundeter Form vor von Dieppe, die häufig an der französischen Küste als Gerölle gefunden werden und in ganzen Waggonladungen von der Porzellanfabrik von Wessel aus Frankreich bezogen werden. Fast das 10. bis 15. dieser Geschiebe zeigt sich mehr oder weniger regelmässig durchbohrt. Diese Feuersteine sind nicht, wie Mortillet von den bei Boulogne gefundenen glaubte, Hämmer, die zu Geschieben geworden sind, sondern es sind Feuersteine, aus denen Belemniten herausgefallen sind. Sie werden jetzt von den Bewohnern der Küste als Netzsenker und Hämmer gebraucht, wie schon Klemm angab, vgl. Verhandl. 1884, S.-B. S. 79.

Der Vortragende zeigte, wie in das Loch eines dieser Feuersteine genau ein Belemnit seiner Sammlung hineinpasst. Er ist in halber Grösse hier abgebildet.

Professor Schaaffhausen zeigte dann mehrere eigenthümliche Feuersteingebilde vor, von denen das eine auf den ersten Anblick für einen vom Menschen angeschnittenen und dann verkieselten Knochen, das andere für ein mit einem Kieselmantel von 22mm Dicke umgebenes Hirschgeweih gehalten werden

Digitized by Google

könnte. Drei dieser Stücke sind ihm von Herrn Dr. G. Meyer in Aachen zugesendet, sie stammen aus einem Kalksteinbruch bei Simpelveld und lagen lose im Mergel. Das eine sieht aus wie das Stück eines Röhrenknochens von einem grossen Säugethier und zeigt an einem Ende einen glatten Abschnitt, der nach der Verkieselung mit einer Säge gemacht oder abgeschliffen ist. Verkieselung quaternärer Knochen ist nie beobachtet worden. Im vorliegenden Falle ist Knochenstruktur nicht nachweisbar, während bei Pflanzen die Zellstruktur durch die Verkieselung nicht zerstört wird, sondern sich erhält. Das zweite ist ein aufgeschlagenes röhriges Stück, am dritten theilt sich die Röhre in zwei Aeste, auch dieses hat angeschliffene Enden, an allen dreien ist der Feuerstein an der inneren und äusseren Seite in eine weissliche Masse durch Verwitterung verwandelt. Das vierte, mehrmal verästelte Stück ist beim Dorfe Barmen bei Jülich gefunden und von Frau von Frentz ihm übergeben; es zeigt im Innern scharf begrenzte Röhren, in denen an einigen Stellen noch ein verkieselter Kern sitzt. Solche Gebilde wurden im Gebiete der Aachener Kreide nicht selten gefunden. Professor Holzapfel in Aachen, dem eines der Stücke von Simpelveld vorgelegen hat, bemerkt darüber das Folgende:

„Das mir vorliegende Stück einer Kieselröhre entstammt, wenn es von Aachen ist, jedenfalls der Kreide. In dieser kommen derartige Gebilde in zwei verschiedenen Horizonten vor. Am häufigsten sind sie in den oberen Mukronaten-Schichten, wo sie entweder aus Hornstein oder aus Feuerstein bestehen, oder aus den tiefsten Schichten unserer Kreide, dem Aachener Sand. Aus jüngeren Schichten sind mir derartige Gebilde, welche Dr. Debey „Morpholithe“ zu nennen pflegte, ganz unbekannt, wenigstens auf primärer Lagerstätte. Da indessen in der nächsten Nähe von Aachen die Kreideschichten vielfach erodirt sind, so findet man ihre Kiesel-Einschlüsse in grossen Mengen auf sekundärer Lagerstätte, entweder für sich Anhäufungen von erheblicher Mächtigkeit bildend, oder in Sand- und Lehmmassen des Diluviums eingebettet. Diese Kieselkonkretionen, namentlich die röhrenförmigen, haben alle möglichen Gestalten, welche schon oft zu der Meinung veranlasst haben, es seien Knochen und Geweihe. Oft bemerkt man in ihnen einen Kern, welcher bei denen des Aachener Sandes gewöhnlich aus einem Stück Kieselholz besteht, welches von Teredo-Bohrlöchern durchsetzt zu sein pflegt.

Die Vorkommen aus dem höheren Niveau sind, wenn sie hohl sind, was selten vorkommt, in der Regel mit einem feinen Pulver angefüllt, welches fast ganz aus Spongiennadeln und

Digitized by Google

kleinen Foraminiferen besteht. Jedenfalls sind organische Gebilde die Veranlassung zur Entstehung der Concretionen gewesen. Nach der petrographischen Beschaffenheit stammt das vorliegende Stück aus dem Aachener Sand. Eine mikroskopische Untersuchung des Inhaltes der Röhre zeigte mir vereinzelte Kieselnadeln, von derselben Form, wie sie in manchen Knollen des betr. Sandes gewöhnlich sind (vgl. Beissel, der Aachener Sattel, I. Theil, Tafel I). Vorwiegend zeigte das Kieselpulver keine bestimmte Gestalt, und Foraminiferen konnten mit Sicherheit nicht erkannt werden. Meines Erachtens ist die betreffende Röhre ursprünglich um ein Stück Holz, mit zwei kleinen Aesten gebildet worden, und dieses ist später zerstört worden. Derartige Gebilde sind nicht selten zu beobachten. Die rundlichen Eindrücke auf der Innenwandung der Röhre dürften wohl von den hervorragenden Steinkernen der Teredo-Bohrlöcher herrühren, welche sehr oft bei abgeriebenen Kieselhölzern knopfförmig über deren Oberfläche hervorragen. Ich kenne solche Concretionen, in denen das Holz bis auf einen kleinen Rest zerstört ist, so dass nur die Bohrlochsteinkerne übrig sind, welche dann noch die Gestalt des Astes, in dem sie sassen, wiedergeben."

Der Kern einer Röhre des Stückes von Barmen zeigt auf einer vertieften Fläche von 13 mm Länge und 8 mm Breite, wie Prof. Schlüter zuerst mit der Lupe erkannte, die deutliche Zeichnung organischer, in Reihen gestellter Zellen von $^1/_2$ mm Länge mit einem mittleren Eindruck; sie gleichen den Zellen einer Sigillaria elegans, die E. de Beaumont (vgl. Deutsche Ausg. der Geol. und Petrefactenkunde, Braunschw. 1846, I. S. 218, Fig. 132) abbildet, nur dass hier im Bilde diese Zellen sechsmal grösser sind. Die Verästelung der Canäle ist nicht unähnlich der Verzweigung der auf S. 220 abgebildeten Stigmaria ficoides.

Aus der Kohlenzeit sind verkieselte Belemniten, aus dem Tertiär verkieselte Nadelhölzer bekannt, der versteinerte Wald von Cairo gehört dem Miocän an. Eine Verkieselung thierischer oder pflanzlicher Gebilde aus jüngerer Zeit ist nicht beobachtet. Der Redner hat über ein im Rheinsande bei Nymwegen gefundenes Götzenbild in versteinertem Holze berichtet, dieses hat sich als aus einem tertiären Pinites gefertigt erwiesen, vgl. Verh. 1876 Sitzb. S. 29. Auch das eingeschnittene menschliche Gesicht lässt neueren Ursprung erkennen und rechtfertigt die Annahme, dass man das Schnitzwerk, um ihm ein scheinbar hohes Alter zu geben, in das schon versteinerte Holz eingeschnitten hat, vgl. Verh. 1880 S. 115. Ein Wiener Forscher, Justi, hatte angege-

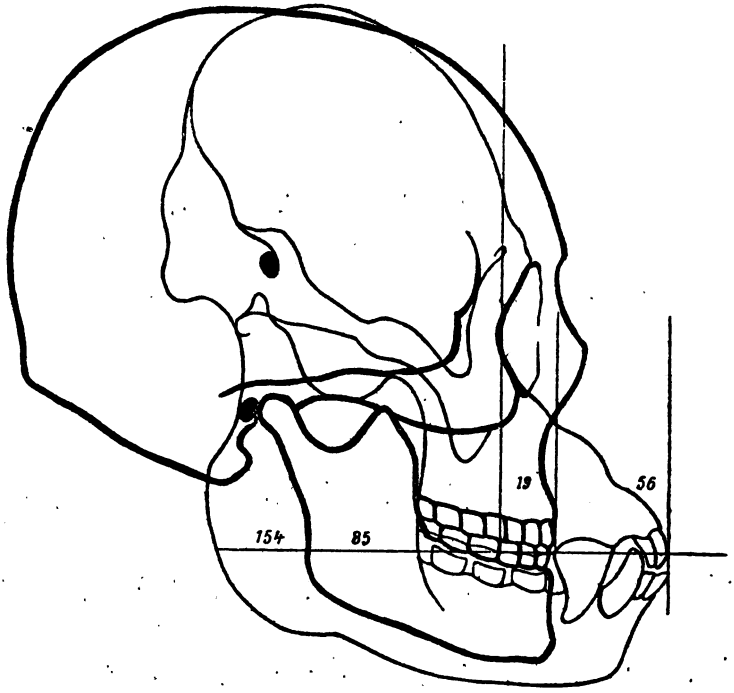
Digitized by Google

ben, dass die Holzpfeiler der Brücke Trajans bei Belgrad verkieselt seien, was schon Lyell bezweifelte. Leider sind diese Pfeiler in Wien nicht mehr aufzufinden. Ein Anfang von Verkieselung des Holzes in historischer Zeit ist indessen nachgewiesen. Herr Dr. Cathiau, Director der Gewerbeschule in Carlsruhe, hat das Eichenholz vom Pfahlrost der Mainzer Trajansbrücke untersucht. Das spezif. Gewicht, welches bei jenem Holze zwischen 0,08 und 1,0 schwankt, erhob sich bei dem alten auf 0,88 bis 1,17, das meiste sank im Wasser unter. Während neues Holz nur etwa 0,25% Asche ergab und keine Spur von Kieselsäure zeigte, fanden sich in 1,60% Asche des alten Holzes 0,05 bis 0,10% Kieselsäure mit Spuren von Kalk und Eisen. Bei der Bearbeitung zeigte sich, dass Säge und Hobeleisen auffallend rasch stumpf wurden. So lautet seine briefliche Mittheilung. Nach von Alten kommt Verkieselung des Holzes der sogenannten Brunnengräber in den Watten der Nordsee vor.

Hierauf sprach Prof. Schaaffhausen über die fossilen Affen, mit Beziehung auf A. Gaudry's Schrift: le Dryopithèque, Paris 1890. Gaudry beschreibt einen neuen Fund eines Unterkiefers von Dryopithecus, der von Regnault im mittleren Miocän von St. Gaudens gefunden wurde. Lartet hatte sich geirrt, wenn er nach einem ebendaselbst 1856 gemachten Funde diesen Affen, den er Dryopithecus Fontani nannte, dem Menschen näher stellte, als die lebenden Thiere dieser Art. Er hatte die Verkürzung des Gesichtes als eine dem Neger näher stehende Bildung bezeichnet, die den andern Anthropoiden fehle. Er hatte das Profil des Unterkiefers als eine fast vertikale Linie angenommen. Der jetzt gefundene Unterkiefer ist vorne nicht verletzt und zeigt, dass Lartet's Annahme irrig war. Dieser hatte mit Prunerbey auch hervorgehoben, dass bei Dryopithecus der Eckzahn vor dem letzten Mahlzahn hervorbreche. Magitot zeigte, dass das auch beim Chimpansi der Fall sei. Nach Gaudry kommt bei vielen Affen der Eckzahn zugleich oder später als der letzte Mahlzahn. Dieser kommt bei Dryopithecus kurz nach den übrigen Mahlzähnen, denn er ist ebenso stark abgeschliffen. Also steht er auch in dieser Beziehung dem Menschen nicht näher als die übrigen Affen. Da er nun der höchst entwickelte fossile Affe ist, so schliesst Gaudry, dass die Palaeontologie noch keinen Beweis für die Verbindung des Menschen mit den Thieren an die Hand gegeben habe. Er hätte sagen sollen, keinen besseren als die Betrachtung der lebenden Anthropoiden und ihr Vergleich mit fossilen Menschenresten. Vom Prognathismus giebt er nicht die richtige Vorstellung, wenn er Mensch und Thier vergleicht

Digitized by Google

und die Länge der Zahnreihe von einer Senkrechten misst, welche die Schneidezähne berührt. Es ist richtiger, wenn man das Vorspringen des Gebisses von einer Senkrechten aus misst, die durch den Prognathismus wenig beeinflusst wird. Besser als die Nasenwurzel, die bei rohen, sehr prognathen Schädeln selbst vorspringt, empfiehlt sich die vordere Kante des Seitenrandes der Orbita, von der man eine Senkrechte herab auf die natürliche Horizontale des Schädels zieht. Der Vortragende zeigte die über einander gezeichneten Umrisse des Schädels von Schiller und des Orang nach den Bildern von Carus, Atlas d. Cranioscopie I und R. Owen, Osteology of the Chimp. and Orang auf einer Tafel. Bei Schiller ist der Abstand der Schneide-



zähne von der Orbitallinie 19 mm, beim Orang 56. Auch nach hinten ist der Unterkiefer der Anthropoiden mächtig entwickelt. Die Kieferlänge von den Schneidezähnen bis zum hintern Rand des aufsteigenden Astes in der Richtung der Zahnlinie gemessen ist am Unterkiefer Schillers, der indessen nicht zu dem Schädel gehört aber als ein normaler menschlicher Unterkiefer gelten kann, 85, beim Orang 154 mm. Sehr verschieden ist das

Digitized by Google

Verhältniss des Prognathismus zur Schädellänge beim Menschen und Affen. Bei Schiller beträgt er 10 % von der Schädellänge = 190, beim Orang 43,7 % von derselben, die nur 128 mm beträgt. Auch mittelst einer Senkrechten, die von der Nasenwurzel auf die Horizontale herabgezogen wird, kann man den Prognathismus der Anthropoiden und des Menschen bestimmen.

Diese Senkrechte fällt beim 2jährigen Orang auf das vordere Dritttheil des obern 2. Praemolaren und auf das hintere Dritttheil des unteren 2. Praemolaren. Die Schädellänge ist 114, der Prognathismus 39 mm.

Beim einjährigen Chimpansi fällt sie auf das hintere Dritttheil des oberen 2. Praemolaren und hinter den unteren 2. Praemolaren, die Schädellänge ist 109, der Prognathismus 34 mm.

Beim erwachsenen Orang fällt sie hinter den 3. obern und untern Mahlzahn, die Schädellänge ist 128, der Prognathismus 81 mm.

Beim Neger fällt sie hinter den 1. obern Mahlzahn und schneidet das vordere Dritttheil des 2. untern Mahlzahns ab. Die Schädellänge ist 179, der Prognathismus 40 mm.

Beim Europäer fällt sie hinter den obern Eckzahn und streift den 1. untern Praemolaren. Die Schädellänge ist 171, der Prognathismus 10 mm.

Beim erwachsenen Orang ist die Länge des Gebisses 99, die Breite zwischen den letzten Mahlzähnen 44 mm.

Beim Neger ist die Länge des Gebisses 54, die Breite 40 mm.

Beim Europäer ist die Länge desselben 49, die Breite 43 mm.

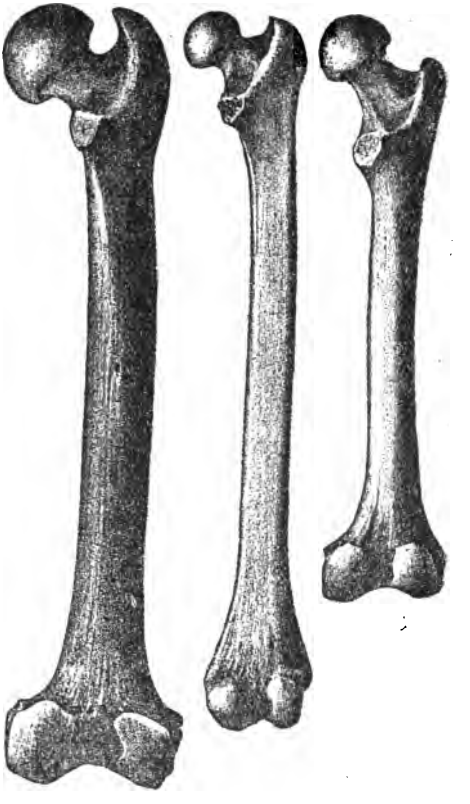
Lehrreich ist die Betrachtung Gaudry's über die Grösse der Zunge beim Menschen und Affen, woraus sich eine verschiedene Anlage zur Sprache ableiten lässt; doch irrt er, wenn er sagt, dass das Kinn durch die Zunge vorgestossen werde. Diese kann einen solchen Einfluss nur auf den Alveolarrand der Kiefer und die Stellung der Zähne ausüben. Beim Chimpansi kann die Zunge nicht so weit nach vorn verlängert und hinten nicht so breit gemacht werden als beim Neger. Beim Orang und Gibbon ist noch weniger Zwischenraum zwischen den Kinnladen vorhanden als beim Chimpansi. Beim Gorilla ist er noch geringer als beim Orang und Chimpansi. Die Zunge des Gorilla, die Duvernoy (Archiv du Mus. VIII. 1855/56) abgebildet hat, ist schmäler als bei diesen; nach Deniker ist die Zunge beim Foetus des Gorilla nicht so schmal wie beim erwachsenen Thiere. Beim Dryopithecus ist der Raum für die Zunge noch enger. In Bezug auf den Raum für die Zunge ist

Digitized by Google

die Reihenfolge: Neger, Chimpansi, Orang und Gibbon, Gorilla, Dryopithecus. Nach Gaudry ist das Gebiss beim Dryopithecus 0,071 lang und 0,040 breit, beim Gorilla 0,100 lang und 0,060 breit, beim Orang 0,085 lang und 0,059 breit, beim Chimpansi 0,070 lang, 0,052 breit, bei der Hottentottenvenus 0,055 lang 0,056 breit. Setzt man die Breite des Gebisses = 100, so ist die Länge bei Dryopithecus 177, beim Gorilla 166, beim Orang 144, beim Chimpansi 134, bei der Hottentottenvenus 98. Ein Unterschied des von Lartet beschriebenen Kiefers des Dryopithecus von dem jetzt gefundenen ist auch darin begründet, dass jener jünger war, und der Prognathismus mit dem Wachsthum zunimmt.

Gaudry hätte bei seiner Untersuchung das Femur eines fossilen Affen aus dem tertiären Sande von Eppelsheim anführen können, das sich in Darmstadt befindet. Als der Vortragende 1860 die naturhistorische Sammlung im Schlosse zu Darmstadt sah, zeigte ihm Kaup den Oberschenkelknochen eines Affen, der 1820 im Sande von Eppelsheim gefunden war. Schleiermacher hatte ihn für einen menschlichen, den eines Mädchens von 12 Jahren gehalten und sandte ihn an Cuvier nach Paris, der nie darauf geantwortet hat. Cuvier läugnete bekanntlich die fossilen Affen, wiewohl er noch die ersten Funde derselben erlebte. Sie wurden 1836 am Himalaya, 1837 in Frankreich, 1838 in Griechenland, angeblich auch in England gefunden, was Lartet in Abrede stellte. Kaup gab 1838 eine kurze Mittheilung des Fundes von Eppelsheim in Leonhard und Bronn's Jahrbuch. Später sandte er den von Paris zurückgeforderten Knochen an R. Owen und gab dann in seinen Beiträgen zur näheren Kenntniss der urweltl. Säugethiere, 5. Heft, Darmst. 1861, Owen's Gutachten, dem er sich anschloss. Owen schrieb ihn einem Gibbon zu und nannte ihn Hylobates Fontani. Kaup hielt es wie Lartet für möglich, dass dieses Femur demselben Thiere angehöre, wie der von letzterem dem Dryopithecus von St. Gaudens zugeschriebene Unterkiefer. Ich habe über diesen fossilen Affen des Rheinthales in den Sitzungen der Niederrheinischen Gesellschaft zweimal berichtet, vgl. Verh. d. naturh. V. 1861 Sitzb. S. 4 und 1863 Sitzb. S. 29. Ich habe die Ansicht ausgesprochen, dass das Femur von Eppelsheim höher stehe als das des lebenden Siamang von Sumatra, Hylobates syndactylus, und vielleicht zwischen Gibbon und Chimpansi gesetzt werden könne. Der rheinische Affe darf nicht nur für den grössten, sondern auch für den höchst organisirten der fossilen europäischen Affen gehalten werden. Der Vortragende legt den Abguss des Femur von Eppelsheim und den des

Digitized by Google



Ch. E. G.

Hylobates syndactylus des Poppelsdorfer Museums vor. Dieselben sind mit dem des Chimpansi von Lübeck in $^1/_8$ Grösse hier abgebildet. Vergleicht man das Femur von Eppelsheim dem menschlichen, so ist es gleich lang wie ein menschliches von 7—9 Jahren; dieses aber ist dünner, mehr gebogen und am untern Gelenkende breiter. Der Kopf ist bei diesem grösser, der grosse und kleine Rollhügel aber weniger entwickelt. Unser rheinisches Femur ist länger als das des Gibbon von Sumatra. An den Pariser Skeletten misst das Femur des Gorilla 37, des Chimpansi 32,5, des Orang 27, des Gibbon 20, das des Gibbon im Poppelsdorfer Museum ist 23,5, das von Eppelsheim ist 28,75 lang. Dieses ist wegen des kleinen Schenkelkopfes für jung zu halten und in der geraden Gestalt des Knochens dem des Gibbon allerdings ähnlich. Dem Chimpansi steht es näher in der Länge und Form des Knochens, der zwar auf der hinteren Fläche keine Linea aspera hat wie der Mensch, aber mehr nach der äusseren Seite eine vom Trochanter major herabgehende Knochenleiste, die ihm eine Kante giebt, auch über dem inneren Condylus ist eine solche, beide fehlen dem Gibbon, sind aber beim Chimpansi vorhanden. Es hat ferner eine Grube für das Ligamentum teres, die unserm Chimpansi fehlt. Nach R. Hartmann, die menschenähnl. Affen, Leipz. 1883 S. 141 fehlt dieses

Digitized by Google

Band dem Orang, ist aber beim Gorilla, Chimpansi und Gibbon meistens vorhanden. Der kleine Trochanter des Affen von Eppelsheim ist mehr nach hinten gestellt als beim Gibbon, die Fossa trochanterica, in der die Muskeln sich ansetzen, die den Schenkel nach aussen rollen, ist tiefer. Alle diese Merkmale deuten auf die grössere Befähigung, die Gestalt aufzurichten. Die hintere Ansicht der Gelenkenden des Eppelsheimer Affen ist dem Chimpansi ähnlicher als dem Gibbon, zumal, wenn man ihn dem zweijährigen Chimpansi des Bonner Anat. Museums vergleicht. Dass das Eppelsheimer Femur nicht ausgewachsen ist, kann man aus der Kleinheit des Schenkelkopfes schliessen. Er hat einen Durchmesser von 24 mm, der des Gibbon misst 29 mm, der des zweijährigen Chimpansi 20 mm, des erwachsenen 41 mm, der des Menschen 54 mm.

Der Pliopithecus aus dem Miocän von Sansan ist zu klein, um mit dem Menschen verglichen werden zu können. Der Affe von Pikermi, der in derselben Periode gelebt hat, ist nach Beyrich: Ueber Semnopithecus pentelicus, Berlin 1861, und Gaudry ein Semnopithecus.

Gaudry setzt die Fauna von Pikermi, die er der von Eppelsheim an die Seite stellt, in das mittlere Tertiär. Affen, Mastodonten, Dinotherium, Antilopen, Hipparion bezeichnen sie und eine reiche Vegetation (Compt. rendus 7. Juni 1886). Ein mit Zähnen besetzter Oberkiefer des Hylobates aus der Braunkohle von Elgg befindet sich jetzt in der städtischen Sammlung von Winterthur. Nach Rütimeyer gehört er dem Hylobates antiquus Lartet an, der dem Hylobates syndactylus von Sumatra am ähnlichsten ist, vgl. Heer, die Urwelt der Schweiz, Zürich 1865, S. 418. Italien hat nach G. Ristori, Le scimmie fossili ital. 1890, nur 3 fossile Affen, einen Oreopithecus, Semnopithecus und Inuus.

Man darf fragen, warum die Entwicklung der Thierwelt im westlichen Europa mit den tertiären Affen ihr Ende erreicht hat und kann als die wahrscheinliche Ursache dieser für den Ursprung des Menschen wichtigen Thatsache den Eintritt der Gletscherperiode angeben, welche diese heute nur in warmen Gegenden lebenden Thiere, die in unsern Menagerien dem Klima so bald erliegen, vernichtet hat.

Die geringen Ueberreste der fossilen Anthropoiden, die sich fast nur auf Gebisse und Femora beschränken, liefern der Wissenschaft für die Entwicklung der menschlichen Gestalt aber doch die schätzbarsten Aufschlüsse. Das wichtigste Kennzeichen der menschlichen Gestalt ist der aufrechte Gang und mit Recht konnte Burmeister sagen, der Fuss ist das den

Digitized by Google

Menschen am besten bezeichnende Merkmal, denn auch der Affe hat Hände, kein Thier aber hat einen Fuss. Die Befähigung zum aufrechten Gang spricht sich auch deutlich im Oberschenkelbein des Menschen aus, der grosse Gelenkkopf des Menschen und die Knochenleiste an der hintern Seite zeigen, dass jene das Gewicht des ganzen Körpers tragen und dass an diese sich die Muskeln ansetzen, die den Körper strecken. Nannten die Griechen doch schon den Menschen Anthropos, den Aufgerichteten. Aus demselben Grunde sah Aristoteles in dem fleischigen Bein einen Hauptunterschied des Menschen von den Thieren. Durch den aufrechten Gang wurde die Hand frei und entwickelte sich zum vollkommensten Sinn- und Bewegungswerkzeuge. Von ihm hängt die freiere Bewegung des Kopfes ab, der im Gleichgewichte auf der Wirbelsäule getragen wird, der Blick ist gerade aus oder in die Höhe gerichtet, während er beim Thiere sich an den Boden heftet, wo es seine Nahrung findet. Durch den aufrechten Gang wird das Athmen freier, die Brust dehnt sich aus und der Mensch wird zur Sprache befähigt. Doch gab es einen Anatomen, Moscati in Pavia, der 1770 eine Abhandlung schrieb, worin er zu zeigen suchte, dass es mancherlei Krankheiten gebe, wie die geschwollenen Venen an den Füssen und die Hämorrhoiden, die vom aufrechten Gange herrührten. Blumenbach, wenn er an dieses Capitel kam, sagte seinen Zuhörern: „Meine Herren, wenn Sie nach Hause gehen, versuchen Sie es einmal auf allen Vieren und sagen Sie mir morgen, wie es Ihnen bekommen ist."

Professor Bertkau aus Bonn machte einige Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Pseudoscorpione, zu denen ihm der Fund zahlreicher eiertragender Stücke von Obisium jugorum Anlass gab; dieselben stammten aus der Nähe des Hochjochhospizes im Oetzthal (2430 m). Gelegentlich früherer Untersuchungen über den Bau dieser Thiere war dem Vortragenden die mächtige Entwicklung von Anhangsdrüsen an den männlichen Geschlechtsorganen aufgefallen und er hatte die Frage aufgeworfen, ob nicht der die Eier zusammenklebende Kitt aus diesen männlichen Anhangsdrüsen stamme. Die Untersuchung zweier Exemplare vom Hochjoch ergab nun, dass die Weibchen es sind, welche die Eiersäckchen mit sich herumtragen. An den Jungen hatte Metschnikow sehr frühzeitig ein Organ beobachtet, das er Lippenmuskel nannte und das ein vorübergehendes Larvenorgan sein sollte, welches hernach rüsselartig auswachse, beim ausgebildeten Thiere aber nur noch andeutungsweise vorhanden sei. Eine Untersuchung der Jungen

Digitized by Google

von Obisium jugorum brachte den Vortragenden aber zu der Ueberzeugung, dass der „Lippenmuskel“ ein Theil der Muskulatur sei, die beim erwachsenen Thiere das Saugen ermögliche. Das ungewöhnlich frühzeitige Auftreten dieser Muskulatur findet in dem Umstande seine Erklärung, dass die Eileiter der Mutter eine ernährende Flüssigkeit absondern, die der Embryo in seinen Körper hineinpumpen muss.

Realgymnasiallehrer F. Kersting aus Lippstadt machte folgende Mittheilung: Zwischen Boke (Station Salzkotten) und Lippstadt zieht sich am Südrande der Boker Heide, das nördliche Lippe-Ufer in einem Abstande von $^1/_4$ bis 2 km begleitend, eine sandige Hügelkette von dünenartigem Aussehen und einer wechselnden Höhe von 15 bis 40 m, meist mit kärglichen Kiefern bestanden, vorbei an den Ortschaften Bote, Montinghausen, Rebbeke, Dedinghausen und Lipperode. Beim Botanisiren fand ich anfangs August vorigen Jahres in einer Sandgrube der Dedinghäuser Sandhügel einige Urnenscherben. Dieselben gaben Veranlassung zu genauern und ausgedehnten Nachforschungen, welche sich — hauptsächlich in den Herbstferien vorigen Jahres — auf sämmtliche Sanddünen zwischen Boke und Benninghausen in einer Länge von etwa 20—22 km erstreckten. Ueberall, wo an diesen Dünen der Sand in Sandgruben oder durch Sandwehen soweit entfernt war, dass die Raseneisenstein- (hier Oor genannte) Schicht, welche durchschnittlich 1 bis 2 m tief unter der Oberfläche lagert, zu Tage trat, fand sich eine grosse Anzahl von Urnenscherben. (Oor bedeutet ursprünglich einfach Erz und zeigt den Vocal des englischen ore.) An vielleicht einem Dutzend Stellen sammelte ich hier gegen anderthalb tausend Stücke und Stückchen. Ich konnte bei diesen Scherben etwa acht verschiedenerlei Material unterscheiden: vom gröbsten Thon gemischt mit Quarzkörnern bis zu Erbsengrösse, schwarzbräunlich aussehend, bis zu einem Töpfergut, welches an Feinheit und weisser Farbe unserm Porzellan wenig nachsteht. Die meisten dieser Urnenscherben deuteten auf Anfertigung bloss mit der Hand hin, doch liessen auch mehrere die Spuren der Drehscheibe unzweideutig erkennen. Auch fanden sich an verschiedenen Stücken einfache Verzierungen, sei es aus eingedrückten Quarzkörnern oder einfachen, vielleicht mit dem Fingernagel eingeritzten Strichen oder kleinen Dreiecken bestehend; ebenso wurden gefärbte Scherben angetroffen. Zwischen diesen Scherben zerstreut lagen überall in grosser Anzahl Stücke von Feuersteinmesserchen oder Spitzen sowie Splitter, welche beim Anfertigen der erstern

Digitized by Google

abfielen. Besonders interessant war in dieser Beziehung eine Stelle halbweg Dedinghausen und Mettinghausen, wo in einem Kreise von etwa 10qm der Boden mit Feuersteinsplittern (etwa 250 Stück) förmlich übersät war. Dortselbst wurden auch vier Feuersteinkerne gefunden, während eine sehr hübsch und regelmässig gearbeitete Pfeilspitze und eine rohe grössere Waffe sowie einige nadel- und spatelförmige Sachen aus Feuerstein bei Lipperode und Boke gesammelt wurden. Auch angebrannte und angeschwärzte Reste von Herdsteinen lagen zerstreut; ebenso eiserne Pfeilspitzen, doch höher im Sande und sehr spärlich. Sämmtliche Funde stammen aus den Dünen; in der Ebene habe ich trotz eifrigen Suchens an den verschiedensten (6) Orten in Gruben und an verwehten Stellen, wo der Oor frei lag, nichts gefunden. Ebenso lagen fast alle Scherben unmittelbar auf der Oorschicht, wenige etwas höher nach oben im Sande, keine aber unter dem Oor. Aus Mangel an Zeit habe ich aber bisher noch nirgends Nachgrabungen anstellen können; sämmtliche Funde wurden von der Oberfläche abgelesen. Daher erklärt es sich auch, dass ich noch nicht in Besitz einer heilen Urne gekommen bin, während nach dem Berichte einiger dortiger Anwohner und eines Chaussee-Arbeiters mehrere vollständige Urnen dort von den Leuten beim „Plaggen" gefunden sein sollen. Eine derselben hat auf einem Stein gestanden und war rings von Steinen umgeben. Sämmtliche von mir gefundenen Sachen befinden sich in meiner Sammlung. Bemerkt sei noch, dass an diesen Sandhügeln vorbei nach Hölzermann der alte nördliche Heideweg führte, von welchem uralte Reste theilweise unter dem wohl später angenommenen Namen „Römerweg" noch vorhanden sind, jedoch immer mehr verschwinden.

Professor Schlüter aus Bonn sprach — unter Vorlegung zahlreicher Tafeln — über die regulären Echiniden der Kreideformation Norddeutschlands.

„Die Diadematidae sind mit 8 Gattungen und 34 Arten vertreten, unter diesen 7 neue;

Die Echinidae mit 3 Gattungen und 3 Arten, unter diesen 2 neue;

Die Cidaridae mit 9 Gattungen und 48 Arten, unter diesen 15 neue;

Die Salenidae mit 4 Gattungen und 17 Arten, unter diesen 5 neue.

Von diesen 102 Arten waren bereits 30 Arten aus deutschen Kreidebildungen bekannt; 42 Arten, aus der Kreide Frank-

Digitized by Google

reichs, Belgiens, Englands oder den baltischen Ländern; die übrigen 29 Arten sind neu.

Von den 102 Arten fanden sich im

Neocom 15 Arten,
Unterer Gault keine,
Oberer Gault 1 Art,
Cenoman 22 Arten,
Turon 14 Arten,
Emscher 2 Arten,
Unter-Senon 10 Arten,
Ober-Senon 28 Arten,
Maestricht-Schichten 10 Arten.

Die specielleren Mittheilungen des Vortrags werden im laufenden Bande der Verhandlungen zum Abdruck gelangen."

Um 4 Uhr versammelten sich die Theilnehmer mit ihren Damen zum gemeinsamen Mittagessen im Gasthofe Löffelmann, bei welchem der Präsident, Herr Geheimrath Schaaffhausen, den Trinkspruch auf den Kaiser ausbrachte.

War die Witterung dieses Tages eine unfreundliche gewesen, so brach dagegen der folgende, der 20., für den ein Besuch der Externsteine geplant war, mit dem prächtigsten Sonnenschein an. Eine Reihe von Wagen, die von der Stadt Paderborn zur Verfügung gestellt waren, brachte die Theilnehmer mit ihren Damen über Lippspringe, Berlebeck nach dem Hermanns-Denkmal; die Fahrt durch den im frischen Grün prangenden, herrlich gepflegten Wald war ganz entzückend. Nach kurzem Aufenthalt ging es weiter nach den Externsteinen, wo eine Abordnung des Naturwissenschaftlichen Vereins von Detmold sowie inzwischen eingetroffene Mitglieder des Vereins in Osnabrück die Ankommenden begrüssten.

Prof. Dr. H. Landois aus Münster i. W. legte noch Reste eines Mammuth vor, gefunden in dem Geschiebelehm der Dampfziegelei zwischen Albersloh und Rinkerode. Der Fund ist um so interessanter, weil — wie wir nicht anders wissen — das erste Mal in Westfalen ein derartiges Thier in primärer Fundstelle aufgedeckt ist. Die Bodenbeschaffenheit weist evident nach, dass das Mammuth dort während der letzten Eiszeit seinen Untergang gefunden und in dem Geschiebelehm begraben wurde. Die Reste liegen nur 1 m unter der Oberfläche.

Digitized by Google

Herr Gymnasialdirektor Hechelmann aus Paderborn sprach über den Namen und die culturhistorische Bedeutung der Externsteine. Der Name stammt wohl nicht von ägelster, Elster, sondern von egge = Bergrücken und würde also bedeuten: auffallende Felsgebilde der Egge. Sage und Dichtung wollten dort eine altheidnische Opferstätte, auch wohl den Wohnsitz der weisen Seherin Veleda finden; die Geschichte kennt sie erst seit dem Ausgange des 11. Jahrhunderts, wo sie in den Besitz des Benediktinerklosters Abdinghof zu Paderborn kamen. Zu Anfang des 12. Jahrhunderts schufen die Benediktiner hier eine Grabeshöhle als Nachbildung des heil. Grabes in Jerusalem und eine Capelle, in der bis zum Beginn der Reformation Gottesdienst abgehalten wurde. Höchst bemerkenswerth sind die Skulpturen neben und über dem Eingange zur Capelle, welche die Erlösung des sündigen Menschengeschlechtes durch den Versöhnungstod Christi darstellen. Dieselben sind wahrscheinlich eine Nachbildung einer aus Byzanz mitgebrachten Elfenbeinschnitzerei und einzig in ihrer Art; mit ihrer Deutung haben sich Männer wie Göthe, Jak. Grimm und fast alle namhaften Kunstkritiker der Neuzeit beschäftigt. Für den Ruhm, welchen diese Steine zu Beginn der Neuzeit genossen, spricht der Umstand, dass der Grossherzog von Toskana 1659 die Externsteine um den Preis von 60000 Kronen von dem derzeitigen Grafen zur Lippe ankaufen wollte. Die durch den Domdechanten von Paderborn geführten Verhandlungen liegen noch vor, haben aber zu keinem Abschluss geführt.

Das sich hieran anschliessende gemeinsame Mittagessen wurde belebt durch die musikalischen Vorträge einer von dem Detmolder Verein mitgebrachten Kapelle und durch treffliche Trinksprüche; wir erwähnen von letzteren die Begrüssung durch Herrn Sanitätsrath Dr. Petri aus Detmold, des Geh.-Rath Schaaffhausen aus Westfalenland und seine Bewohner, und des Herrn Direktor Hechelmann auf dem Präsidenten des Vereins und sein ganzes Haus. Viel zu früh schlug die Trennungsstunde, welche die Theilnehmer an diesem schönen Ausflug nach den verschiedenen Richtungen in ihre Heimath entführte.

Digitized by Google

Corrigendum:

Nicht Sigillaria, sondern Spatangide.

Auf Seite 38 dieses Korrespondenzblattes ist eine beim Dorfe Barmen, unweit Jülich, aufgefundene Kieselknolle besprochen, welche wahrscheinlich aus der Kreide stammt.

Im Inneren der angeschlagenen Knolle zeigt sich der Abdruck eines organischen Körpers, welcher vom Vortragenden l. c. mit Sigillaria elegans und weiterhin mit Stigmaria ficoides verglichen wurde. Diese Mittheilung entspricht nicht meiner Auffassung. Ich vermag in dem fraglichen Abdrucke nur das Negative des Brustfeldes eines Hemiaster zu erkennen.

Das Original befindet sich im Paläontologischen Museum der Universität zu Bonn.

C. Schlüter.

Digitized by Google

Korrespondenzblatt

№ 2.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1891 erhielt.

a. Im Tausch:

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schwaben und Neuburg in Augsburg: 30. Bericht.

Von der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Sitzungsberichte. 1890. XLI—LIII. 1891. I—XL.

Von der Deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift. XLII, Heft 3. 4; XLIII, Heft 1. 2.

Von dem Preussischen Gartenbauverein in Berlin (Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. Preussischen Staaten): Verhandlungen. 1890. Gartenflora. 39. 40. Jahrg.

Von dem Botanischen Verein für die Provinz Brandenburg in Berlin: Verhandlungen. XXXI. XXXII. M. Gürke: Register über die Verhandlungen, Bd. I—XXX.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Berliner Entomologische Zeitschrift. 1890. 2. Heft. 1891. 1. Heft.

Von der Deutschen Entomologischen Gesellschaft in Berlin: Deutsche Entomologische Zeitschrift. 1891. Heft 1.

Von der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin: Sitzungsberichte. Jahrg. 1890.

Von dem Meteorologischen Institut in Berlin: Abhandlungen. Bd. I. Nr. 1—3. Ergebnisse der meteor. Beobachtungen i. J. 1888. 1890, Heft II. 1891, Heft 1. Das Königlich preussische Meteorologische Institut in Berlin und dessen Observatorium bei Potsdam.

Von der Gewerbeschule in Bistritz: XVI. Jahresbericht.

Von dem Verein für Naturwissenschaft in Braunschweig: 6. Jahresbericht für die Vereinsjahre 1887/88 und 1888/89.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen. Bd. XII. Heft 1.

Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: 68. Jahresbericht. Ergänzungsheft zum 68. Jahresbericht.

Digitized by Google

Von dem Verein für schlesische Insectenkunde in Breslau: Zeitschrift. N. F. 16. Heft.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandlungen, XXXVIII. Bd. VIII. Bericht der meteorologischen Commission.

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen. 70. Jahrg. 1890.

Von der Königlich-ungarischen geologischen Anstalt in Budapest: Mittheilungen aus dem Jahrbuche. VIII. Bd. 9. (Schluss-) Heft. IX, Heft 2. 3. 4. 5. Földtani Közlöny. XX. Kötet, Füzet 4—12; XXI. Kötet, Füzet 1—2. Jahresbericht für 1889.

Von der Redaction der Természetrajzi Füzetek in Budapest: Természetrajzi Füzetek. XIII, Nr. 2—4; XIV, Nr. 1—2.

Von dem Verein für Naturkunde in Cassel: XXXVI. u. XXXVII. Bericht.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften. (N. F.) VII. Bd. 4. Heft.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt (IV. Folge), 11. Heft.

Von dem Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landestheile in Donaueschingen: Katalog der zoologischen Sammlungen im Karlsbau.

Von der Isis, Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Dresden: Sitzungsberichte u. Abhandlungen. 1890. 1891. Januar—Juni. (Auf Reklamation: 1888. Juli—Dezember.)

Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht, Sitzungsperiode 1890—1891.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: 75. Jahresbericht.

Von der Physikalisch-medizinischen Societät in Erlangen: Sitzungsberichte. 23. Heft.

Von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Abhandlungen, Bd. XVI. Heft 2. 3. 4. Bericht 1891. Katalog der Vogelsammlung im Museum.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Frankfurt a. d. O.: Monatliche Mittheilungen, 8. Jahrg., Nr. 8—12; 9. Jahrg., Nr. 1—6. Societatum litterae, 4. Jahrg., Nr. 9—12; 5. Jahrg., Nr. 1—8.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg i. Br.: Berichte, Bd. 5. Heft 1. 2.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 66, Heft 2; Bd. 67, Heft 1.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Graz: Mittheilungen. Jahrg. 1890.

Digitized by Google

Von dem Zoologischen Institut in Graz: Arbeiten. IV. Nr. 1. 2. 3. Bibliothek des Prof. L. v. Graff.

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark in Graz: Mittheilungen. XXVII. Vereinsjahr 1890.

Von der Geographischen Gesellschaft in Greifswald: IV. Jahresbericht.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. 22. Jahrg.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg in Güstrow i. Meckl.: Archiv, 44. Jahr. F. Bachmann: Die landeskundliche Literatur über die Grossherzogthümer Mecklenburg.

Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Halle: Leopoldina. 1890 Nr. 23. 24; 1891 Nr. 1—24. Nova Acta. Bd. 54.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift. 63. Bd. Heft 6; 64. Bd. Heft 1—3.

Von dem Verein für Erdkunde in Halle: Mittheilungen. 1891.

Von dem Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg: Verhandlungen 1886—1890.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg-Altona: Abhandlungen a. d. Gebiete der Naturwissenschaften. XI. Bd. Heft II, III.

Von dem Naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg: Verhandlungen (N. F.) Bd. IV, Heft 4.

Von dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen u. Mittheilungen. XV. Jahrg.

Von der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Jenaische Zeitschrift, 25. Bd. Heft 1. 2. 3. 4; 26. Bd. Heft 1. 2.

Von dem Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg in Innsbruck: Zeitschrift des Ferdinandeums (3. F.) 35. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlich-medizinischen Verein in Innsbruck: Berichte. XIX. Jahrg. 1889/90 und 1890/91.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein in Kiel: Schriften. Bd. VIII, Heft 2; Bd. IX, Heft 1.

Von dem Naturhistorischen Landesmuseum in Kärnthen in Klagenfurt: Jahrbuch. 21. Heft. F. Seeland: Diagramm der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt 1890.

Von der K. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg: Schriften, 36. Jahrg., Jubiläumsband.

Von dem Verein für Erdkunde in Leipzig: Mittheilungen. 1890. Wissenschaftliche Veröffentlichungen. 1. Band.

Digitized by Google

Vom Ungarischen Karpathen-Verein in Leutschau: Jahrbuch. XVIII. Jahrg. 1891.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg: Jahresbericht und Abhandlungen. 1890.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Sitzungsberichte. 1890.

Von dem Verein für Erdkunde in Metz: XIII. Jahresbericht.

Von der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungsberichte der mathem.-physik. Klasse. 1890 Heft IV; 1891 Heft 1. 2. Abhandlungen der mathem.-physik. Klasse. Bd. XVII, Abth. 2. M. v. Pettenkofer: Rerum cognoscere causas.

Von der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München: Sitzungsberichte, VI. 3. Heft; VII. 1. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Osnabrück: Achter Jahresbericht.

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos (N. F.) XI. Band.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Jahresbericht für 1890. Sitzungsberichte, Mathem.-Naturw. Klasse, 1890, II.

Von der Botanischen Gesellschaft in Regensburg: Flora, N. R. 48. Jahrg., der ganzen Reihe 73. Jahrg., Heft 1—5; 49. Jahrg., der ganzen Reihe 74. Jahrg., Heft 1—5.

Von dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg in Stuttgart: Jahreshefte, 47. Jahrg.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein des Harzes in Wernigerode: Schriften. V. Bd.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte der mathem.-nat. Klasse. Abth. I. 1889 Nr. 4—10; 1890 Nr. 1—10. II a. 1889 Nr. 4—10; 1890 Nr. 1—10. II b. 1889 Nr. 4—10; 1890 Nr. 1—10. III. 1889 Nr. 5—10; 1890 Nr. 1—10. Mittheilungen der prähistorischen Commission. I. Bd. Nr. 2.

Von der Kaiserlichen geologischen Reichsanstalt in Wien: Verhandlungen, 1890, Nr. 14—18; 1891, Nr. 1—7, 13, 14. Jahrbuch, 1890, III. u. IV. Heft; 1891, 1. Heft.

Von dem K. K. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien. 1. Burgring: Annalen. Bd. V, Nr. 4; VI, Nr. 1. 2.

Von der K. K. geographischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen. 1890.

Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften. 30. Bd.

Digitized by Google

Von der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien: Verhandlungen. 1890. 3. u. 4. Quartal; 1891. 1. u. 2. Quartal.

Von dem Verein für Naturkunde in Nassau in Wiesbaden: Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 43. 44.

Von der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg: Verhandlungen (N. F.) XXIV. Bd. Sitzungsberichte. Jahrg. 1890.

Von dem Verein für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht 1890.

Von der Königl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin: Abhandlungen. N. F. Heft 3 nebst Atlas. Geologische Specialkarte, Lief. 45. 47. 48 nebst Erläuterungen.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg: Jahresbericht 1890.

Von der Akademie der Wissenschaften in Krakau: Anzeiger, 1890, Nr. 10; 1891, Nr. 1—10.

Von dem Musealverein für Krain in Laibach: Mittheilungen. 4. Jahrgang, 1. u. 2. Abth. Izvestja muzejskega drustva za Kranjsko. Prvi letnik. Statuten des Musealvereines für Krain.

Von dem Geologischen Institut der Kgl. Serbischen Universität in Belgrad: Annales géologiques de la Péninsule Balkanique, T. III.

Von der Geographischen Gesellschaft und Naturhistorischen Museum in Lübeck: Mittheilungen (2. Reihe) Heft 1. 2. Jahresbericht des Naturhist. Museums. 1889. 1890.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen a. d. J. 1890, Nr. 1244—1264.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Neue Denkschriften. Bd. XXX, Abth. 2; Bd. XXXI. Verhandlungen, 73. Jahresversammlung.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens in Chur: Jahresbericht (N. F.) XXXIV. Jahrg.

Von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft w. d. J. 1888—89.

Von der Société de physique et d'histoire naturelle in Genève: Mémoires. T. XXXI. Partie 1.

Von der Société Vaudoise des sciences naturelles in Lausanne: Bulletin. 3. S. Vol. XXVI. Nr. 102; Vol. XXVII, Nr. 103. 104.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich: Vierteljahrsschrift. 34. Jahrg. Heft 3. 4; 35. Jahrg. Heft 1—4; 36. Jahrg. Heft 1.

Von der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft in Zürich: Berichte. Heft 1.

Digitized by Google

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Verhandelingen. 28. Deel. — Verslagen en mededeelingen, Afd. Letterkunde. (3. R.) 7. Deel. Jaarboek voor 1890. Maria virgo in monte Calvariae.

Von der École polytechnique de Delft in Delft: Annales. Tome VI. 2., 3. et 4. Livr.; VII. 1. Livr.

Von der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in 'S Gravenhage: Tijdschrift (2. S,) III. Aflev. 1. 2.

Von der Nederlandsche Entomologische Vereeniging in 'S Gravenhage: Tijdschrift. XXXIII. Afl. 3. 4; XXXIV. Afl. 1. 2.

Von dem Musée Teyler in Harlem: Archives. (Ser. II) Vol. III. Partie 5. 6.

Von der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van nijverheid in Harlem: Tijdschrift. 1891. Nr. 1—12.

Von der Société Hollandaise des Sciences in Harlem: Archives Néerlandaises. T. XXIV. Livr. 4. 5; XXV. Livr. 1. 2. 3. 4. — Oeuvres complètes de Chr. Huygens. III. Correspondance, 1660—1661.

Von der Nederlandsche botanische Vereeniging in Leiden: Nederlandsch Kruidkundig archief. (2. S.) 5. Deel. 4. Stuk.

Von der Société botanique du Grand-duché de Luxembourg in Luxembourg: Recueil des Mémoires et des travaux publ. par la Soc. botanique, Nr. XII. 1887—1889.

Von der Direction von „La Cellule", recueil de cytologie et d'histologie générale in Louvain: La Cellule, Tome I—VI; VII, Fasc. 1.

Von der Académie royale de Belgique in Bruxelles: Bulletin. (3. Sér.), t. 18. 19. 20. 21; Annuaire 1890. 1891. Manifestation en l'honneur de Jeans-Servais Stas.

Von der Académie royale de médecine de Belgique in Bruxelles: Bulletin (4. S.) T. IV. Nr. 12. T. V. Nr. 1—10. Mémoires couronnés et autres mém.; coll. in 8°. T. X, Fasc. 4.

Von der Société royale de Botanique de Belgique in Bruxelles: Bulletin. T. XXIX.

Von der Société royale malacologique de Belgique in Bruxelles: Annales. T. XXIV. Procès verbaux des séances. T. XVIII. S. 133—214; XIX, S. 1—88.

Von L'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége in Liége: Annuaire. (5. S.) T. IV. Nr. 1. 2. 3. Bulletin. (N. S.) T. XIV. Nr. 6. XV. Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

Von der Société géologique de Belgique in Liége: Annales de la Société géologique. T. XVI. Livr. 2. XVII. Livr. 4. XVIII. Livr. 1. (Assemblé générale du 15 novembre 1891.)

Digitized by Google

Von der Kruidkundig Genootschap Dodonaea in Gent: Botanisch Jaarboek. 3. Jaargang.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux: Mémoires. (3. S.) T. V. Cah. 2. Rayet, Observat. pluviométr. et thermom. faites dans le dép. de la Gironde d. Juin 1889 à Mai 1890.

Von der Société nationale des sciences naturelles in Cherbourg: Mémoires. T. XXVI.

Von der Société géologique du Nord in Lille: Annales. XVI. XVII. XVIII.

Von der Société des sciences naturelles in Nancy: Bulletin. 22e Année. 23e Année. Bulletin des Séances. 1891. Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

Von der École polytechnique in Paris: Journal. 60e Cahier.

Von der Société botanique de France in Paris: Bulletin. T. XXXVII. Revue bibliographique D. C. R. des séances 5; Table des matières cont. dans le t. XXXVII. — T. XXXVIII. Revue bibliographique A. B. C. C. R. des séances 1—5.

Von der Société géologique de France in Paris: Bulletin. (3. S.) T. XVII. Nr. 10; XVIII. Nr. 5. 9. XIX. Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Von der Société zoologique de France in Paris: Bulletin. Années I—XV; XVI. Nr. 1—8. Mémoires. T. I—IV. Parts 1—4.

Von der Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania: Bullettino mensile. Fasc. XV—XXII. Atti. (Ser. 4.) Vol. II.

Von der Società entomologica Italiana in Firenze: Bulletino. XXII. Trim. III e IV.

Von dem R. Instituto Lombardo di scienze e lettere in Milano: Rendiconti. (Ser. II.) Vol. XXIII.

Von der Società dei Naturalisti in Modena: Atti. S. 3. Vol. IX. Fasc. 2; Vol. X. Fasc. 1.

Von der Accademia delle scienze fisiche et matematiche in Napoli: Rendiconto. (S. 2.) IV. Fasc. 1—12. Atti. (S. 2.) Vol. IV

Von der Zoologischen Station in Napoli: Mittheilungen. Bd. IX. Heft 4; Bd. X. Heft 1.

Von der Società Toscana die scienze naturali in Pisa: Processi Verbali, Vol. VII. Adunanza del di 18. gennaio, 8. marzo, 10. maggio, 5. luglio. Memoire. Vol. XI.

Von der Reale accademia dei Lincei in Roma: Rendiconti (S. 4.) Vol. VI. 2. Semestre. Fasc. 9—12. Vol. VII. 1. Semestre. Fasc. 1—12. 2. Semestre. Fasc. 1—10.

Von dem Reale comitato geologico d'Italia in Roma: Bollettino. 1890. Nr. 11. 12; 1891. Nr. 1. 2. 3.

Von der Società geologica Italiana in Roma: Bollettino. Vol. IX. Fasc. 2. 3.

Digitized by Google

Von dem R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti in Venezia: Atti (T. XXXVIII), Ser. 7 a, T. I, disp. 1—9.

Von der Accademia medico-chirurgica in Perugia: Atti e Rendiconti. Vol. II. Fasc. 4. Vol. II. Verbali. Parte II. Vol. III. Fasc. 1.

Von der Sociedade Broteriana in Coïmbra: Boletim. VIII. Fasc. 2—4. IX. Fasc. 1. Appendice á Orchideographia Portugueza (zu Vol. 5).

Von der Sociedade de geographía in Lisboa: Boletim. (4. S.) Nr. 7—12. Les champs d'or.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Schriften. VI. Sitzungsberichte, 9. Bd., 2. Heft.

Von der Universitätsbibliothek in Dorpat: Personal der Kaiserlichen Universität, 1890, Sem. II; 1891, Sem. 1. Verzeichniss der Vorlesungen, 1890, Sem. II; 1891, Sem. I.

Von der Finnländischen medizinischen Gesellschaft in Helsingfors: Handlingar. Bd. XXXII. Nr. 12; XXXIII. Nr. 1—12.

Von der Societas scientiarum Fennica in Helsingfors: Acta. T. XVII. Öfversigt af Finska Vet.-Soc. Förhandlingar. XXXII. Bidrag till Kännedom af Finnlands Natur och Folk. Häft 49. 50.

Von der Societas pro fauna et flora Fennica in Helsingfors: Acta, Vol. VI. VII. Meddelanden, 16. Häft.

Von der Kaiserlichen naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin, 1890, Nr. 3. 4; 1891, Nr. 1. Meteorologische Beobachtungen, 1890, 1. und 2. Hälfte.

Von der Académie Impériale des sciences in St. Petersburg: Mélanges physiques et chimiques tirés du bullet. de l'Ac. Imp. d. Sci., XIII, Livr. 1.

Von dem Comité geologique in St. Petersburg: Bulletin. IX. Nr. 7. 8. Mémoires. Vol. IV. Nr. 2; V. Nr. 1. 5; VIII. Nr. 2; X. Nr. 1. G. D. Romanovski: Materialidlja geologie Turkustana. Wipusk III. 1890.

Von dem Naturforscher-Verein in Riga: Arbeiten. (N. F.) 7. Heft. Korrespondenzblatt. XXXIV.

Von der Königl. Universität in Christiania: Viridarium Norvegicum. 3. Bd.

Von dem Nyt Magazin for Naturvidenskaberne in Christiania: 31. Bd. Heft 4; 32. Bd. Hefte 1. 2. 3. F. C. Schübeler: Tillaeg til viridarium norvegicum.

Von der Videnskabs Selskab i Christiania: Oversigt over Videnskabs-Selskabets Møder i 1890. Forhandlinger, 1890, Nr. 1—8.

Von der Königl. Universität in Lund: Acta Universitatis Lundensis. T. XXVI.

Digitized by Google

Von der Entomologiska Föreningen in Stockholm: Entomologisk Tidskrift, Årg. 10, Häft 5; Årg. 11, Häft 1—4.

Von dem Tromsøe-Museum in Tromsøe: Aarshefter XIII. Aarsberetning for 1889.

Von der Geologiska Föreningen in Stockholm: Förhandlingar. Bd. 12, Häft 7; Bd. 13, Häft 1—6.

Von der Botanical Society in Edinburgh: Transactions and Proceedings. Vol. XVIII, Session LV, S. 1—190.

Von der Royal physical society of Edinburgh in Edinburgh: Proceedings. Vol. X, Part. II.

Von der Royal society of Eindurgh in Edinburgh: Proceedings. Vol. XVII.

Von der Geological Society in Glasgow: Transactions. Vol. IX, Part. I.

Von der Linnean Society in London: Transactions. 2. Ser. Botany, Vol. III, Part 1—3. Zoology, Vol. V, Part 5—7. Journal, Botany, Vol. XXVI, Nr. 175; XXVII, Nr. 183—188; XXVIII, Nr. 189—192. Zoology, Vol. XX, Nr. 124. 125; XXIII, Nr. 145. 146. 147. List of the Linnean Society 1890—91.

Von der Nature. A weekly illustrated journal of science in London: Nature. Vol. 43, Nr. 1105—1122; Vol. 44, Nr. 1123—1148; Vol. 45, Nr. 1149—1157.

Von der Royal microscopial Society in London: Journal. 1891. Part 1—6.

Von der Zoological Society in London: Transactions. Vol. XIII. Part. 1—3. Proceedings. 1891. Part. 1—3.

Von der Litterary and philosophical Society in Manchester: Memoirs and Proceedings. (4. S.) Vol. 4. Nr. 1—5.

Von der Liverpool Biological Society (University College, Liverpool) in Liverpool: Proceedings and Transactions. Vol. V.

Von dem United States National Museum in Washington: Report of the U. S. National Museum, 1888. Proceedings, Vol. 13.

Von der Rochester Academy of Science in Rochester, N. Y.: Proceedings. Vol. I. Br. 1.

Von dem Missouri Botanical Garden in St. Louis, Mo.: Second annual report. 1891.

Von der Boston Society of natural history in Boston, Mass.: Proceedings. Vol. XXIV, Part. 3. 4; Vol. XXV, Part. 1. 2. Memoirs. Vol. IV, Nr. VII—IX.

Von der American Academy of arts and sciences in Cambridge, Mass.: Proceedings. (N. S.) Vol. XVII.

Von dem Museum of comparative zoology in Cambridge, Mass.: Bulletin. Vol. XVI, Nr. 10. XX, Nr. 4—8. XXI, Nr. 1—5. — Annual report of the curator for 1889—90.

Digitized by Google

Von der Elisha Mitchell scientific society in Chapel-Hill, N. Carol: Journal. Vol. VIII, Part. II.

Von dem Naturhistorischen Verein von Wisconsin in Milwaukee, Wisc.: Occasional Papers. Vol. 1, Nr. 3.

Von dem American Journal of sciences in New Haven, Conn.: American Journal of science. Vol. XLI, Nr. 241—246. Vol. XLII, Nr. 247—252.

Von der Connecticut Academy of sciences in New Haven, Conn.: Transactions. Vol. VIII. Part. 1.

Von der Academy of sciences in New York: Annals. Vol. IV (Index); V, Nr. 4—8; Extra Nos. 1. 2. 3. Transactions. Vol. IX, Nr. 3—8; Vol. X, Nr. 2. 3. 6.

Von der American philosophical society in Philadelphia: Proceedings. 1890. Part. II. III; 1891. Part. I. II.

Von dem Board of commissioners second geological survey of Pennsylvania in Philadelphia: Dictionary of fossils Vol. II N-R, III S-Z Oil and gas region. 15. Atlas Southern Anthracite field. Part. III. IV. Northern Anthracite field. Part. VI. Western anthracite field. Part. III. Second geol. survey. Report 1891, F. 3. Atlas.

Von der American association for the advancement of science in Salem, Mass.: Proceedings for the 39th meeting, 1890, Indianopolis.

Von dem Essex Institute in Salem, Mass.: Bulletin. Vol. 21, Nr. 7—12; Vol. 22, Nr. 1—12.

Von der California Academy of sciences in San Francisco: Occasional papers. I. II.

Von der Academy of sciences in St. Louis, Mo.: „The Academy of Science of Saint Louis 1890". The total eclipse of the sun, January 1, 1889.

Von dem Canadian Institute in Toronto: Transactions. Vol. I, Part. 1. 2; Vol. II, Part. 1. Fourth annual report. S. Fleming: Time-reckoning for the 20th century.

Von der U. S. geological survey in Washington, D. C.: Ninth annual report, 1887—88. Mineral resources of the United States for 1888. Monograph I (Gilbert: Lake Bonneville). — Bulletin. Nr. 58—61. 63. 64. 66.

Von der Smithsonian Institution in Washington, D. C.: Smithsonian report for 1888. 1889. Miscellaneous Collections 594. 663. 708. 741. 764. 785. Smithsonian contributions to knowledge. 801.

Von dem Departement of agriculture of the United states of America in Washington, D. C.: North american fauna. Nr. 3. 4. 5.

Digitized by Google

Von Zoological Gardens (William A. Conklin) in New York: The journal of comparative medicine and veterinary archives. Vol. XII. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Meriden Scientific Association in Meriden: Transactions. Vol. IV.

Von der Geological and natural history survey of Minnesota (N. H. Winchell, State geologist) in Minneapolis, Minn.: Bulletin Nr. 6; 18th annual report.

Von der Kansas Academy of Science in Topeka: Transactions of the 22th meeting. 1889. Vol. XII, Part. 1.

Von dem Nova Scotian Institute of Natural Science in Halifax, Nov. Scot.: Proceedings and Transactions. Vol. VII, Part IV.

Von der Sociedad científica Argentina in Buenos Aires: Anales. T. XXX. Entr. 6; XXXI. Entr. 1. 2. 3. 4. 6; XXII. Entr. 1—5.

Von der Sociedad Mexicana de historia natural in Mexico: La Naturaleza. (Ser. II.) T. I. Nr. 9. 10.

Von der Commissão geographica e geologica in São Paulo, Brasil.: Boletin. Nr. 4. 5. 6. 7.

Von dem College of Medicine, Imperial University in Tokyo: Mittheilungen der medicinischen Facultät. Bd. I. Nr. 4.

Von der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokyo: Mittheilungen. 45. u. 46. Heft.

Von dem Botanischen Garten (Director: Baron von Müller) in Melbourne: Select extra-tropical plants. Seventh edition. — W. Woolls: Plants indigenous and naturalised in the neighbourhood of Sydney.

Von dem Australian Museum of New-South-Wales in Sydney: Records of the Australian Museum. Vol. I. Nr. 4—9.

Von dem Mining Departement of New-South-Wales in Sydney: Memoirs. Paleontology, Nr. 5. 7. Records of the geol. survey of New-South-Wales. Vol. II, Part. II. III. Annual report for 1890.

Von der Royal Society of New-South-Wales in Sydney: Journal and proceedings. Vol. XXIII, Part. II; XXIV, Part. I. II.

Von The Linnean Society of New-South-Wales in Sydney: Proceedings. (2. Ser.) IV, Part. 2—4. V, Part. 1—4.

Von dem Colonial-Museum (James Hector, Direct.) in Wellington, New Zeal: 25th annual report.

Von dem New Zealand Institute in Wellington, New Zeal.: Transactions and Proceedings. Vol. XXIII.

Von Public Library, Museums and National Gallery of Victoria in Melbourne: F. Mc. Coy: Prodromus of the zoology of Victoria. Dec. XIX.

Digitized by Google

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek:

Von den Herren:

Aus dem Nachlasse von Exz. H. v. Dechen: 64 Bände naturwissenschaftlichen Inhalts.

Em. Kayser: Lehrbuch der geologischen Formationskunde (Geschenk des Verfassers).

John Briquet: Recherches sur la Flore du district Savoisien et du district Jurassique franco-suisse.

Editorial Comittee — The Norwegian North-Atlantic Expedition, 1876—78. XX. Pycnogonidea by G. O. Sars.

H. Grebe: Ueber Tertiärvorkommen zu beiden Seiten des Rheines zwischen Bingen und Lahnstein und Weiteres über Thalbildung am Rhein, an der Saar und Mosel.

J. Seiwert: Ueber einige basaltische Laven und Tuffe der Eifel.

O. Follmann: Ueber die unterdevonischen Schichten bei Coblenz.

R. Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze: Archivio della scuola d'anatomia patologica, Vol. III. IV. — G. Fano: Saggio sperimentale sul mecanismo dei movimenti volentari nella Emys europaea. — F. Magrini: Osservazioni continue della elettricità atmosferica. 1883—86. — L. Pasqualini ed A. Roiti: Osserv. contin. della elettr. atmosf. fatte a Firenze nel 1884; seconda memoria.

Dr. Kosmann: Die Marmorgewinnung der Gewerkschaft Vereinigte Mecklinghäuser Marmorgruben zu Siegen. — Unterschied zwischen sog. Konstitutions- und Krystallwasser.

Dr. L. Beushausen: Amnigenia rhenana n. sp., ein Anodontaähnlicher Zweischaler aus dem rheinischen Mitteldevon.

L. Geisenheyner: Wirbelthierfauna von Kreuznach, II. Theil. — Berichte der deutsch. botanischen Gesellsch. a. d. J. 1888.

E. Lienenklaus: Die Ober-Oligocän-Fauna des Doberges.

C. Ubaghs: Voordracht over eenige belangreijke vonden voor de Limburgsche krijtvorming.

G. von dem Borne: Der Jura am Ostufer des Urmiasees.

A. Leppla: Ueber die Zechsteinformation und den unteren Buntsandstein im Waldeckischen.

O. Weerth: Bericht über den naturwissensch. Verein f. d. Fürstenthum Lippe zur Feier seines fünfzigjährigen Jubiläums, Detmold 1885. — Jahresbericht des naturwissensch. Vereins f. d. Fürstenthum Lippe 1890. 1891.

Digitized by Google

A. Brezina: Führer durch die Baumaterial-Sammlung des k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien.

Tibus & Mertens: Zeitschr. für vaterl. Geschichte und Alterthumskunde. 49. Band.

---

c. Durch Ankauf:

Carus: Zoologischer Anzeiger. 1891.

Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus J. Perthes' geograph. Anstalt, 37. Bd. 1—12. Ergänzungsheft Nr. 101—110.

Engler & Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lief. 55—70.

Geschenke für die Naturhistorischen Sammlungen.

Vom Königl. Oberbergamt zu Bonn 4 Proben von Marmor aus dem Repethal im Bergrevier Olpe-Arnsberg, Gewerkschaft „Vereinigte Mecklinghäuser Marmorgruben".

Geh. Bergrath Follenius: 3 Platten von Hunsrückschiefer (Dachschiefer) aus der Gegend von Beuren (Trier) mit Pflanzenabdrücken; Pseudomorphosen von Bleiglanz nach Grünbleierz (Pyromorphit) von Grube Kautenbad bei Trarbach.

Geh. Bergrath Fabricius: Rotheisenstein (mit einem Orthoceratit) von der Grube Amanda bei Nauborn (Kreis Wetzlar).

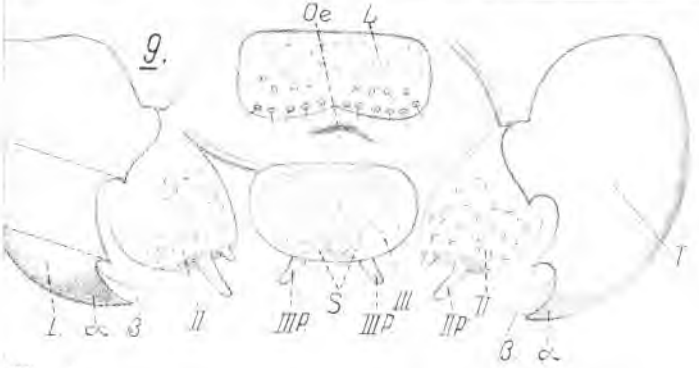
Carl Daub (Betzdorf): Ein Steinhammer, 100 Schritt vom Siegbett bei Betzdorf gefunden.

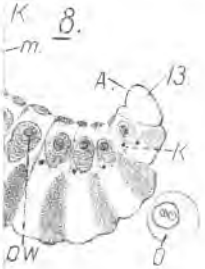
Angekauft für dieselben:

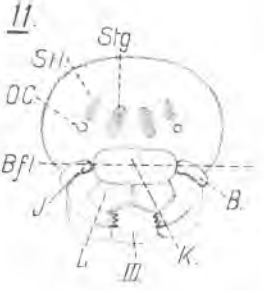
Schädelbruchstücke (mit den Stirnzapfen) und Wirbel von Bos primigenius, gefunden im Sande bei Arnoldshöhe bei Köln.

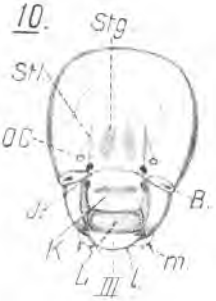
Digitized by Google

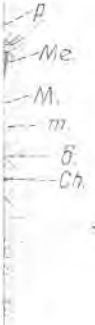
Digitized by Google

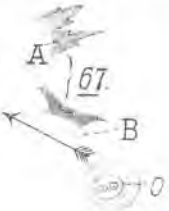


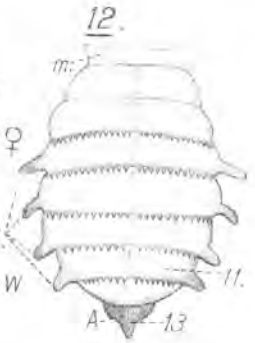


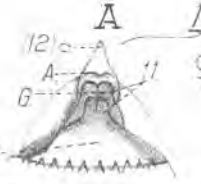


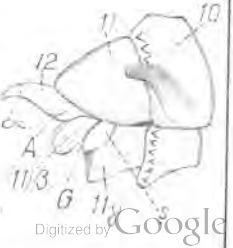








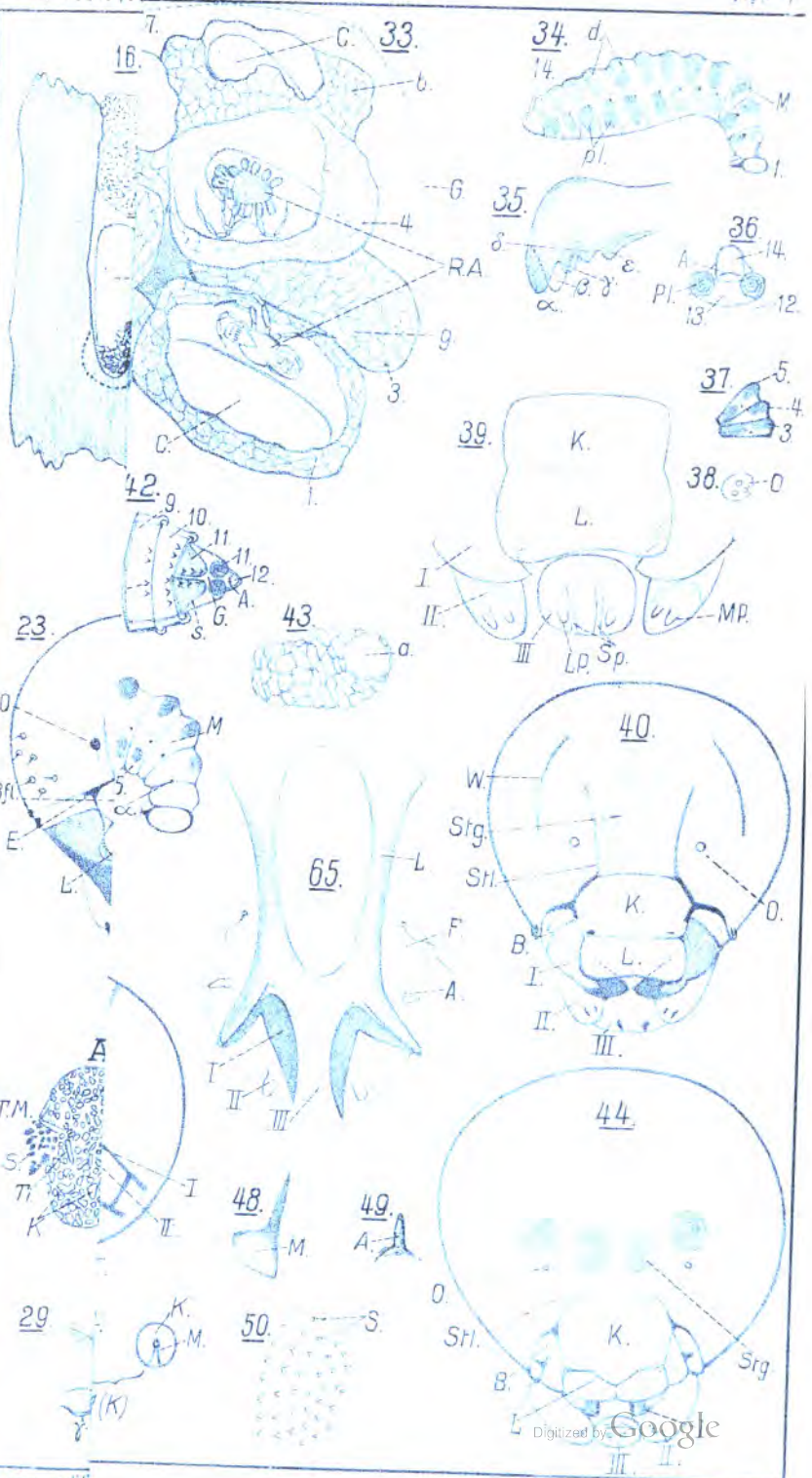




Digitized by Google

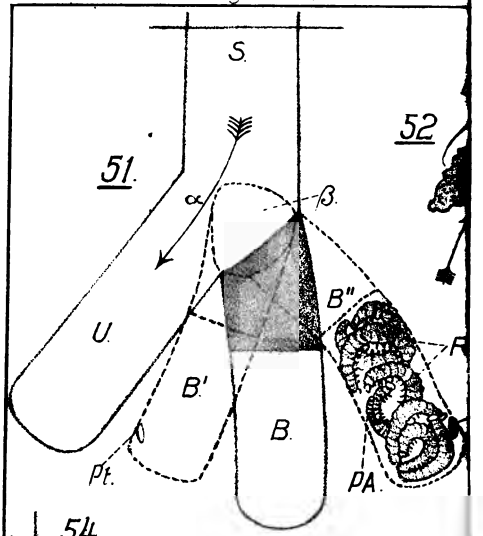
Lith Inst v A Henry, Bunn

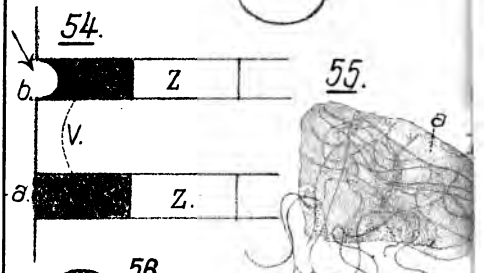
Digitized by Google

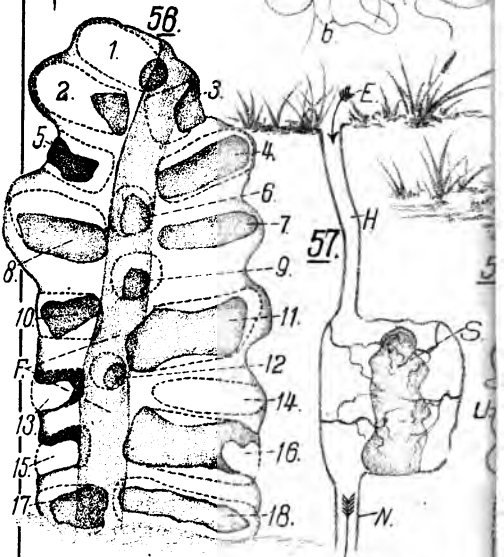


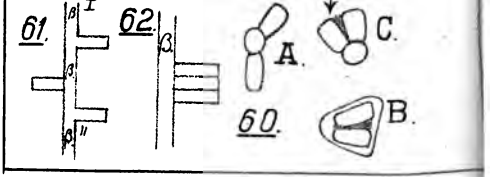
Digitized by Google

Digitized by Google









C. Verhoeff. del.

Digitized by Google

Digitized by Google

DEC
1/31.
191.6

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Sekretär des Vereins.

Achtundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 8. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 1—8*. Korrespondenzblatt Bogen 1—3. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Bogen 1—3.

Mit 3 Tafeln und 6 Holzschnitten.

Erste Hälfte.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1891.

Digitized by Google

Inhalt der ersten Hälfte.

Verhandlungen.

C. Verhoeff: Biologische Aphorismen über einige Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren (Mit Taf. I—III) . . Sei
C. Schlüter: Verbreitung der regulären Echiniden in der Kreide Norddeutschlands 8
J. Seiwert: Ueber einige basaltische Laven und Tuffe der Eifel 9

Korrespondenzblatt.

Mitgliederverzeichniss des Naturhistorischen Vereins 1
Bericht über die 48. Generalversammlung des Vereins . . . 2
Bericht über die Lage und die Thätigkeit des Vereins während des Jahres 1890 2
Vüllers: Die geognostischen Verhältnisse Paderborns . . . 3
Schlüter: Ueber die Temperatur einiger Quellen Paderborns 3
— Ueber die sog. Judenherzen 3
Landois: Ueber die Thätigkeit der zoologischen Sektion des Westf. Provinzialvereins 3
Schaaffhausen: Durchbohrtes Steinbeil; eigenthümliche Feuersteingebilde 35, 3
— Ueber die fossilen Affen 3
Bertkau: Zur Entwickelungsgeschichte der Pseudoscorpione. 4
F. Kersting: Urnen und Feuersteinsplitter in den Sandhügeln bei Lippstadt 4
Schlüter: Ueber die regulären Echiniden der Kreideformation Norddeutschlands 4
Landois: Mammuth im Geschiebelehm zwischen Albersloh und Rinkerode 4
Hechelmann: Ueber den Namen und die kulturhistorische Bedeutung der Externsteine 4

Sitzungsberichte der niederrh. Gesellschaft.

Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Niederrheinischen Gesellschaft während des Jahres 1890.
Naturwissenschaftliche Sektion 1
Medizinische Sektion 2

Fortsetzung siehe 3. Umschlagseite!

Digitized by Google

2

Seite

iz: Künstliche Krystalle von Korund 3
n: Ueber den Nordostsee-Kanal 3
speyres: Einige Nickel- und Kobalterze aus dem Siegen'schen (Korynit; Kallilith; Sychnodymit) 4
harz: Ueber die elektrischen Kräfte der Atome 18
König: Cygnus nigricollis bei Bonn erlegt 32
Rauff: Ueber den Bau des Stützskeletes bei den Anomocladinen und Tetracladinen 33
asburger: Ueber die Mechanik der Saftbewegung in den Pflanzen 37
igt: Planaria alpina bei Bonn 37
hlig: Neue Ausgrabungen von Taubach bei Weimar . . 38
— Petersburger fossile Säugethierreste 39
— Ueber amerikanische Proboscidierreste 42
— Ueber Glazialgeschiebe von Leipzig 42
O. Richter: Ueber Cyperns Naturschätze 43
Rauff: Ueber die Polysteganinae 45

---

iskussion über die Zahl der den Vortragenden zu gewährenden Separatabzüge 3
ufruf zu einer v. Helmholtz-Stiftung 45

Digitized by Google

Für die in dieser Vereinszeitschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, etwaige Aenderungen ihrer Adresse zur Kenntniss des Vereinssekretärs zu bringen, weil nur auf diese Weise die regelmässige Zusendung der Vereinsschriften gesichert ist.

Digitized by Google

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

JUL 30 1892

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Sekretär des Vereins.

Achtundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 8. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 8—22. Korrespondenzblatt Bogen 4. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Bogen 4A.—7A., Bogen 1B.—4B.

Mit 1 Karte in Farbendruck und 9 Holzschnitten.

Zweite Hälfte.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

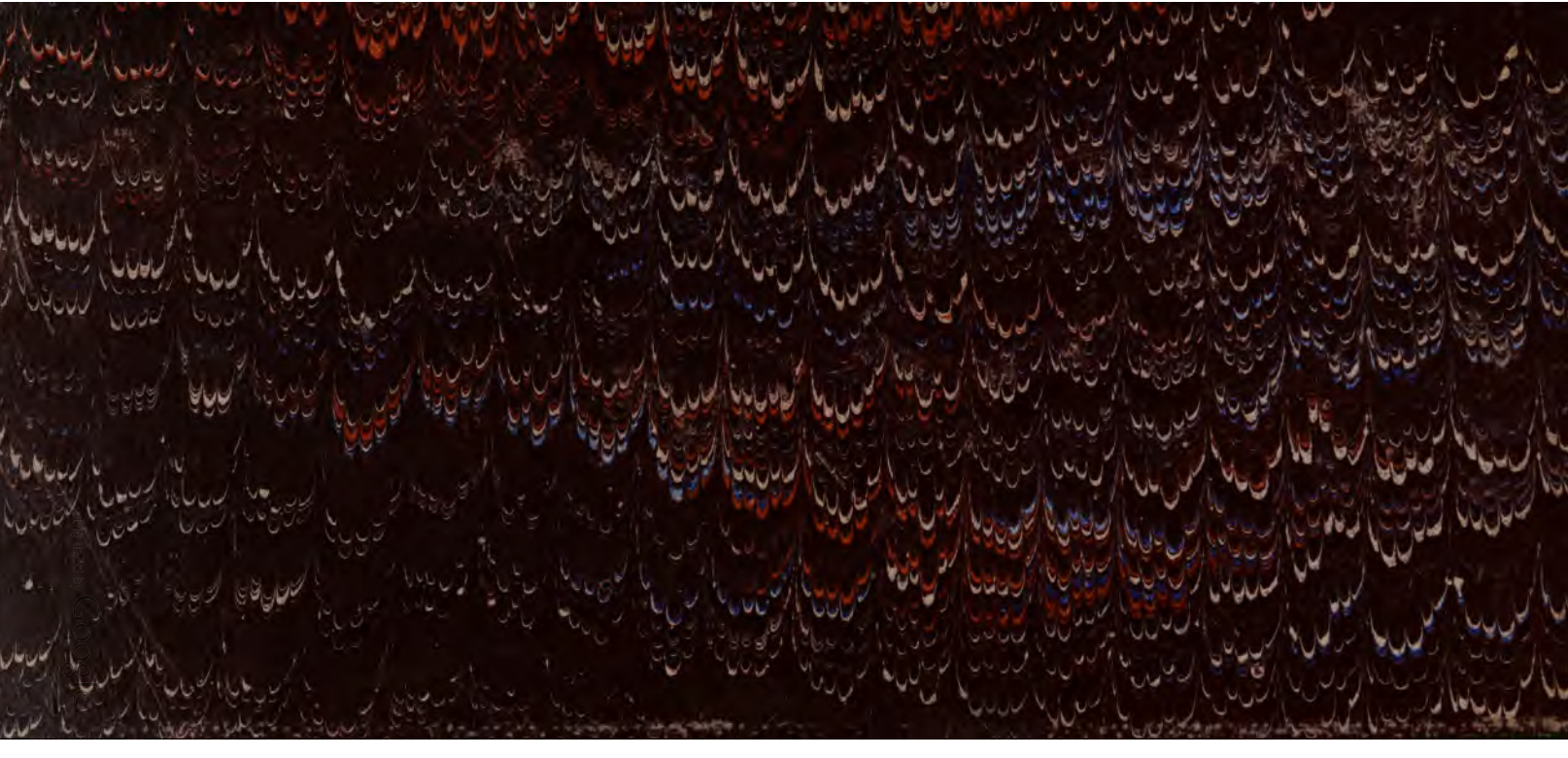
1891.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 255 409

Digitized by Google